



โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยาย
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C
บริษัท ธนารักษ์พัฒนาสินทรัพย์ จำกัด

แบบรายละเอียดฉบับสมบูรณ์ (Final Detailed Design)
สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน
(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

รายการมาตรฐานการก่อสร้างและรายละเอียดประกอบแบบ
งานระบบป้องกันอัคคีภัย
(REVISION 0)

จัดทำโดย

GCDT
GOVERNMENT CENTER
DESIGN TEAM

21 เมษายน 2564



สารบัญ

หน้า

บทนำ	1 / 2
------------	-------

หมวดที่ 1 อุปกรณ์ในระบบป้องกันเพลิงไหม้ (Fire Protection Equipments).....	1-1
1. ความต้องการโดยทั่วไป	1-1
2. ตู้เก็บสายส่งน้ำดับเพลิง (Fire Hose Cabinet).....	1-1
3. ชุดสายส่งน้ำดับเพลิง (Automatic Fire Hose Reel)	1-1
4. เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ (Portable Extinguisher)	1-2
5. Flow Switch จะมีคุณสมบัติดังนี้.....	1-4
6. Supervisory Switch จะต้องมียุทธศาสตร์ดังนี้.....	1-4
7. หัวกระจายน้ำดับเพลิง (Sprinkler Head).....	1-4
8. วาล์วสัญญาณระบบท่อเปียก (Wet Pipe Alarm Valve)	1-5
9. ระบบวาล์วชนิดขลอการฉีดน้ำ (Deluge Valve for Preaction System)	1-6

หมวดที่ 2 วาล์วและอุปกรณ์ประกอบท่อน้ำในระบบป้องกันเพลิงไหม้ (Fire Protection Valve and Accessories)	2-1
1. ความต้องการโดยทั่วไป	2-1
2. Gate Valves	2-1
3. Post Indicator Gate Valve	2-1
4. Check Valve	2-2
5. Butterfly Valve	2-2
6. Pressure Reducing Valve	2-2
7. Hose Valve	2-3
8. Flexible Connections	2-3
9. Strainers	2-3
10. Expansion Joints	2-4
11. Telescopic Expansion joint	2-4
12. Automatic Air Vent.....	2-4
13. Pressure Gauges.....	2-5
14. Fire Department Connection	2-5



15.	Fire Hydrant.....	2-5
หมวดที่ 3 วัสดุท่อน้ำระบบป้องกันเพลิงไหม้ (Fire Protection Pipes).....		
3-1		
1.	ความต้องการโดยทั่วไป	3-1
2.	วัสดุท่อน้ำดับเพลิงและข้อต่อที่ติดตั้งอยู่เหนือระดับพื้นดิน (Fire Protection Pipes Above Ground Level)	3-1
3.	วัสดุท่อน้ำดับเพลิงและข้อต่อที่ติดตั้งอยู่ใต้ระดับพื้นดิน (Fire Protection Pipes Under Ground Level) ..	3-1
4.	ท่อระบายน้ำ (Drain Pipes)	3-1
หมวดที่ 4 การติดตั้งท่อน้ำระบบป้องกันเพลิงไหม้ (Piping Installation).....		
4-1		
1.	ข้อกำหนดโดยทั่วไป	4-1
2.	การต่อท่อน้ำ (Pipe Joints)	4-2
3.	ที่แขวนและที่รองรับท่อ (Steel Hangers and Supports)	4-5
4.	ปลอกท่อลอด (Sleeve and Block Out)	4-8
5.	แผ่นปิดพื้น ผนัง และเพดาน (Escutcheon)	4-9
หมวดที่ 5 การทดสอบระบบท่อน้ำดับเพลิงระบบป้องกันเพลิงไหม้		
5-1		
1.	ทั่วไป	5-1
2.	การทดสอบระบบท่อน้ำ	5-1
3.	การล้างท่อน้ำ	5-1
หมวดที่ 6 ข้อกำหนดภายหลังการติดตั้ง		
6-1		
1.	การทาสีและหุ้มป้ายชื่อ	6-1
2.	การทดสอบ ตรวจสอบ และทำความสะอาด	6-1
หมวดที่ 7 ระบบดับเพลิงอัตโนมัติด้วยสารสะอาด (NOVEC 1230 SYSTEM).....		
7-1		
1.	ขอบเขตของงาน	7-1
2.	ข้อกำหนดทั่วไป	7-1
3.	ประเภทของระบบ	7-2
4.	มาตรฐานอ้างอิงการออกแบบและติดตั้งระบบ	7-2
5.	การทำงานของระบบ	7-2
6.	ข้อกำหนดของอุปกรณ์	7-3
7.	ท่อร้อยสายไฟ และสายไฟ ของระบบ NOVEC 1230	7-7
8.	การทดสอบระบบ NOVEC 1230	7-8



รายการมาตรฐานการก่อสร้างและรายละเอียดประกอบแบบงานระบบวิศวกรรม (Rev.0)
(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)
(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)
โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

9.	การรับประกันคุณภาพ	7-8
หมวดที่ 8 ระบบไฟฟ้า		
หมวดที่ 8 ระบบไฟฟ้า		
1.	ความต้องการทั่วไป	8-1
2.	มาตรฐานวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้ง	8-1
3.	ระบบแรงดันไฟฟ้าและรหัส	8-2
4.	การต่อลงดิน	8-2
5.	การเดินสายไฟฟ้า	8-3
6.	แผงควบคุม	8-3
7.	การตรวจสอบและทดสอบระบบไฟฟ้า	8-4
หมวดที่ 9 สายไฟฟ้าแรงต่ำ		
หมวดที่ 9 สายไฟฟ้าแรงต่ำ		
1.	ความต้องการทั่วไป	9-1
2.	ชนิดของสายไฟฟ้า	9-1
3.	การติดตั้ง	9-1
4.	การทดสอบ	9-2
หมวดที่ 10 อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า		
หมวดที่ 10 อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า		
1.	ความต้องการทั่วไป	10-1
2.	ท่อร้อยสายไฟฟ้า	10-1
3.	Cable Tray	10-2
4.	Wireway	10-2
5.	กล่องต่อสาย	10-2
6.	การติดตั้ง	10-3
7.	การทดสอบ	10-3
หมวดที่ 11 การอุดช่องเดินท่อ ช่องเจาะ ด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม (Fire Barrier System)		
หมวดที่ 11 การอุดช่องเดินท่อ ช่องเจาะ ด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม (Fire Barrier System)		
1.	ความต้องการทั่วไป	11-1
2.	คุณสมบัติของวัสดุ	11-1
3.	การติดตั้ง	11-1
หมวดที่ 12 การทาสีป้องกันการผุกร่อนและรหัสสี		
หมวดที่ 12 การทาสีป้องกันการผุกร่อนและรหัสสี		
1.	ความต้องการทั่วไป	12-1
2.	การเตรียมและการทำความสะอาดพื้นผิวก่อนทาสี	12-1



รายการมาตรฐานการก่อสร้างและรายละเอียดประกอบแบบงานระบบวิศวกรรม (Rev.0)
(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)
(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)
โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

3.	การทาหรือพ่นสี.....	12-2
4.	ตารางการใช้ประเภทสีและจำนวนชั้นที่ทาตามชนิดของวัสดุในแต่ละสภาวะแวดล้อม	12-3
5.	รหัสสีและสีสัญลักษณ์	12-4
6.	ตารางแสดงรหัสสีและสีสัญลักษณ์	12-4
หมวดที่ 13 Fire Alarm Matrix		13-1
หมวดที่ 14 ตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐาน.....		14-1
1.	วัตถุประสงค์.....	14-1
2.	รายการตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐาน	14-1



บทนำ

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ขอบเขตของงานครอบคลุมถึงการจัดหา ติดตั้ง และทดสอบเครื่อง อุปกรณ์ระบบป้องกันอัคคีภัยซึ่งติดตั้งภายในอาคารดังแสดงไว้ในแบบและข้อกำหนด เพื่อให้ได้งานสมบูรณ์และถูกต้อง
- 1.2 ระบบป้องกันอัคคีภัยประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้.-
 - ก. ระบบท่อเย็นและสายฉีดน้ำดับเพลิง
 - ข. ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง
 - ค. เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ
 - ง. ระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง
 - จ. ระบบดับเพลิงด้วยก๊าซ

2. สถาบันมาตรฐาน

ถ้าไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นมาตรฐานทั่วไปของวัสดุอุปกรณ์ การประกอบและการติดตั้งที่ระบุไว้ในแบบและรายละเอียดประกอบแบบเพื่อใช้อ้างอิงสำหรับงานตามสัญญาในโครงการนี้ให้ถือตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้.-

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

3. สถาบันตรวจสอบ

ในกรณีที่ต้องทดสอบคุณภาพ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้งานตามสัญญานี้ อนุมัติให้ทดสอบในสถาบันดังต่อไปนี้.-

- ก. คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รายการมาตรฐานการก่อสร้างและรายละเอียดประกอบแบบงานระบบวิศวกรรม (Rev.0)
(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)
(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)
โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

- 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 ตามแบบและข้อกำหนดจนสามารถใช้การได้สมบูรณ์ตามที่ต้องการ
- 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 ประตูจะต้องสามารถเปิดได้ 180 องศา การติดตั้งตู้ จะต้องติดตั้ง ลอย ผั่ง หรือตั้งพื้นตามที่ระบุไว้ในแบบ

2.1 อุปกรณ์ประกอบตู้อื่นๆ มีดังนี้ คือ

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

3. ชุดสายส่งน้ำดับเพลิง (Automatic Fire Hose Reel)

ชุดสายส่งน้ำดับเพลิง Automatic Fire Hose Reel ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบครบชุดสมบูรณ์ได้มาตรฐาน BS EN671 (มาตรฐานฉบับล่าสุดที่ใช้ในปัจจุบัน) ชุดดังกล่าวประกอบด้วยก๊อกล้อม้วนสายทำจากแผ่นเหล็กขึ้นรูป หนาน้อย 1.2 มิลลิเมตร เคลือบสีแดง และสายยางส่งน้ำสีแดงเสริมให้แข็งแรงด้วย



เส้นใยถัก สายชั้นนอก เคลือบด้วย Thermoplastic Polymer สายยางได้มาตรฐาน BS EN694 Class B Type A

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 เมื่อดึงสายฉีดออกจากกอล้อยสายประมาณ 1.5 เมตร (5 ฟุต) วาล์วจะเปิดให้น้ำผ่านสายได้โดยอัตโนมัติ
- ค. สายยางส่งน้ำต้องทนแรงดันใช้งาน (Working Pressure) ได้ 1,206 กิโลปาสกาล (175 PSI) แรงดันทดสอบ (Test Pressure) ได้ 2,413 กิโลปาสกาล (350 PSI) แรงดันเมื่อแตกระเบิด (Burst Pressure) ได้ 4,827 กิโลปาสกาล (700 PSI) ในกรณีตำแหน่งที่ติดตั้ง Fire Hose Reel มีแรงดันใช้งานมากกว่า 100 PSI ให้ติดตั้งวาล์วลดความดัน (Pressure Regulating Valve) เพิ่มเติมเพื่อรักษาแรงดันให้ไม่เกิน 100 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 เช่นเดียวกับตู้เก็บสายส่งน้ำดับเพลิงที่กลางขดทำด้วยโลหะหล่อไม่เป็นสนิมมีโป๊พยึดกับผนังพร้อม

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) มาแล้วสามารถทนต่อแรงดัน ทดสอบได้ไม่ต่ำกว่า 20.68 เมกะปาสกาล (3,000 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) ตัวถังทำจากเหล็ก ถักพ่นสี และมีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนด DOT (Department of transportation) สามารถทนความดันทดสอบ (Hydrostatic Test Pressure) ต้องไม่น้อยกว่า 2 เท่า ของความดันทดสอบ (ประมาณ 390 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ความดันสำหรับใช้ขับเคลื่อนผงเคมีให้ใช้ความดันจากแก๊สจะเป็นประมาณ 1,310 กิโลปาสกาล (190 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) อุปกรณ์ชุดสายฉีดน้ำ หัวฉีด วาล์ว จะต้องสามารถทนแรงดันได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของแรงดันแก๊สปกติ
- ข. ผงเคมีที่ใช้เป็นสารประเภทโมโนแอมโมเนียมฟอสเฟส ผสมสารพิเศษเพื่อป้องกันการจับตัวเป็นก้อนได้ง่ายมีจุดประสงค์เพื่อใช้บรรจุในเครื่องดับเพลิงเคมีโดยเฉพาะและมีประสิทธิภาพในการดับเพลิงสูง ในการเสนอขอการรับรองเครื่องดับเพลิงเคมีจากวิศวกรผู้รับเหมาจะต้องสาธิตการดับเพลิง เพื่อแสดงประสิทธิภาพในการดับเพลิงของเครื่องดับเพลิงให้ชัดเจนเป็นที่พอใจด้วย และจะต้องมีความสามารถในการดับเพลิงได้เทียบเท่ากับค่า UL Listed 4A : 60 BC หรือ มอก. 332-2537 Rating 6A : 10 B
- ค. ผู้ขายจะต้องรับประกันเครื่องดับเพลิงทุกเครื่องมีกำหนดเวลา 5 ปี

4.3 เครื่องดับเพลิงชนิดสารสะอาด (Clean agent Portable Fire Extinguisher)

- ก. เป็นเครื่องมือดับเพลิงชนิดสารสะอาดสำหรับดับเพลิงได้ 3 ประเภท A-B-C (Clean agent Portable Fire Extinguisher) ขนาด 4.5 กิโลกรัม (10 ปอนด์) ตัวถังทำจากเหล็ก ถักพ่นสี และมีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนด DOT (Department of transportation) สามารถทนความดันขณะทดสอบ ประมาณ 600 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ความดันสำหรับใช้ขับเคลื่อนสารสะอาดให้ใช้ความดันจากแก๊สจะเป็นประมาณ 195 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุปกรณ์ชุดสายฉีดน้ำ หัวฉีด วาล์ว จะต้องสามารถทนแรงดันได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของแรงดันแก๊สปกติ
- ข. สารสะอาดเป็นแก๊สเหลวระเหยง่าย ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่ติดไฟ ไม่ทิ้งคราบหลังจากฉีด เป็นสารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และมีประสิทธิภาพในการดับเพลิงสูง ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการรับรองจากสถาบันที่น่าเชื่อถือ เช่น EPA หรือ FAA และจะต้องมีความสามารถในการดับเพลิงได้เทียบเท่ากับค่า UL Listed 1A : 10 BC
- ค. ผู้ขายจะต้องรับประกันเครื่องดับเพลิงทุกเครื่องมีกำหนดเวลา 5 ปี



4.4 เครื่องดับเพลิงชนิดเคมีเปียก ประเภท K (Wet Chemical Fire Extinguisher, Class K)

- ก. เป็นเครื่องมือดับเพลิงชนิดเคมีเปียก ประเภท K (Wet Chemical Fire Extinguisher) สำหรับดับไฟที่เกิดจากไขมันสัตว์ หรือน้ำมันทำอาหาร ขนาด 6 ลิตร และผลิตภัณฑ์ต้องได้รับมาตรฐาน UL หรือ FM ตัวถังทำจากสแตนเลส 304 สามารถทนความดันขณะทดสอบ ประมาณ 500 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ความดันใช้งานประมาณ 175 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ข. ผู้ขายจะต้องรับประกันเครื่องดับเพลิงทุกเครื่องมีกำหนดเวลา 5 ปี

5. Flow Switch จะมีคุณสมบัติดังนี้

- ก. Contact Rating ไม่ต่ำกว่า 2A, 30V.DC
- ข. Flow Switch ที่ใช้จะต้องสามารถใช้ร่วมกับระบบ Fire Alarm ได้
- ค. มีอุปกรณ์ร่วมที่สามารถทำให้ระบบ Fire Alarm สามารถทำการตรวจสอบ (Supervise) สายที่มาต่อกับ Flow Switch ได้
- ง. มีค่า Minimum Flowrate ที่ Flow Switch จะทำงานไม่เกิน 0.63 ลิตร/วินาที (10 GPM.)
- จ. สามารถตั้งหน่วงเวลาได้ถึง 90 วินาที
- ฉ. ผ่านการรับรองมาตรฐาน UL/FM

6. Supervisory Switch จะต้องมียุทธศาสตร์ดังนี้

- ก. Contact Rating ไม่ต่ำกว่า 2.5A, 30V.DC
- ข. มีอุปกรณ์ร่วมที่สามารถทำให้ระบบ Fire Alarm สามารถทำการตรวจสอบสายที่มาต่อกับ Supervisory Switch ได้
- ค. Supervisory Switch ที่ใช้จะต้องสามารถใช้ร่วมกับระบบ Fire Alarm ได้
- ง. ผ่านการรับรองมาตรฐาน UL/FM

7. หัวกระจายน้ำดับเพลิง (Sprinkler Head)

7.1 หัวกระจายน้ำดับเพลิง (Sprinkler Head)

- ก. Standard sprinkler upright ใช้สำหรับติดตั้งในบริเวณห้องเครื่อง, บริเวณที่ไม่มีฝ้า และที่อื่น ๆ ตามที่ระบุ ในแบบ มีรายละเอียดดังนี้
 - Frangible Bulb Type
 - Standard Response
 - 1/2 Dia. Nominal Orifice
 - ทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียม



รายการมาตรฐานการก่อสร้างและรายละเอียดประกอบแบบงานระบบวิศวกรรม (Rev.0)
(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)
(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)
โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

- อุณหภูมิใช้งาน 68°C (155°F)
- ข. Standard sprinkler pendent ใช้สำหรับติดตั้งในส่วนที่มีฝ้าเพดาน และที่อื่น ๆ ตามที่ระบุในแบบมี รายละเอียดดังนี้
 - Frangible Bulb Recess Type
 - Standard Response
 - 1/2 Dia. Nominal Orifice
 - ทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียม
 - อุณหภูมิใช้งาน 68°C (155°F)
 - Ceiling Plate Finish
- ค. Extended Coverage Horizontal Sidewall sprinkler ใช้สำหรับติดตั้งในส่วนห้องพักโรงแรม และที่อื่น ๆ ตามที่ระบุในแบบมี รายละเอียดดังนี้
 - Frangible Bulb Recess Type
 - Quick Response
 - 3/4 Dia. Nominal Orifice
 - Area Coverage เลือกใช้ตามขนาดห้องพัก
 - ทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียม
 - อุณหภูมิใช้งาน 68°C (155°F)
 - Ceiling Plate Finish

7.2 Spared sprinkler head

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา Spared sprinkler head ซึ่งมีขนาดอุณหภูมิการทำงาน และคุณสมบัติอื่นเช่นเดียวกันกับที่ติดตั้งในระบบพร้อมกับตู้บรรจุ และประแจพิเศษสำหรับการถอดและติดตั้ง Spared sprinkler head จะต้องมีความถี่ตามชนิดของหัวสปริงเกอร์ตามทีระบุใน NFPA 13-Standard for the Installation of Sprinkler System

8. วาล์วสัญญาณระบบท่อเปียก (Wet Pipe Alarm Valve)

8.1 ทั่วไป

- ก. เป็นวาล์วควบคุมการเปิดน้ำเข้าระบบท่อเย็นและสายส่งน้ำดับเพลิง
- ข. วาล์วจะเป็นแบบติดตั้งในแนวตั้ง ตัวเรือน (Body) เป็นเหล็กหล่อหรือเหล็กเหนียว และมีลิ้นวาล์ว (Clapper) เป็นเหล็กเหนียว (Ductile Iron) หรือเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel) ที่ตัวเรือนของ Alarm Valve จะต้องมียาปิดเปิด (Handhole Cover) ยึดติดกับตัว



รายการมาตรฐานการก่อสร้างและรายละเอียดประกอบแบบงานระบบวิศวกรรม (Rev.0)
(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)
(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)
โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

เรือนด้วย Nut โดยมีซีลยางกันรั่วรองรับอยู่เพื่อใช้ตรวจทำความเข้าใจ สะอาดอุปกรณ์ภายใน
ต่อด้วยหน้าแปลน หรือ Grooved

- ค. รายละเอียดการติดตั้ง Alarm Valve ร่วมกับอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยทั่วไปเพื่อระบบทำงานได้อย่าง สมบูรณ์เช่นในแบบรายละเอียด วาล์วจะต้องทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1,206 กิโลปาสคาล (175 ปอนด์ต่อ ตารางนิ้ว)

8.2 ระฆังน้ำ (Water Motor Gong)

- ก. จะต้องติดตั้งในตำแหน่งตามตำแหน่งที่ปรากฏในแบบ
ข. ระฆังน้ำจะต้องทำงานทันทีเมื่อวาล์วเปิด และน้ำไหลเข้าสู่ระบบท่อน้ำดับเพลิง
ค. ท่อระบายน้ำทิ้ง เมื่อผ่านเข้าระฆังน้ำแล้วจะต้องต่อท่อระบายน้ำทิ้งออกไปยังท่อระบายน้ำรวมของระบบ

9. ระบบวาล์วชนิดชลอการฉีดน้ำ (Deluge Valve for Preaction System)

9.1 ทั่วไป

- ก. เป็นวาล์วชนิด Deluge Type ถูกควบคุมการเปิดให้น้ำเข้าสู่ระบบ Pre-Action Sprinkler System ด้วยสัญญาณไฟฟ้าจากอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector)
ข. การติดตั้ง Deluge Valve ร่วมกับอุปกรณ์ต่างๆ โดยทั่วไปเพื่อระบบทำงานได้อย่าง สมบูรณ์ จะต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต
ค. วาล์วจะเป็นแบบติดตั้งในแนวตั้ง ตัวเรือน (Body) เป็นเหล็กหล่อ และมีลิ้นวาล์ว (Clapper) เป็นทองเหลือง ที่ตัวเรือนของ Deluge Valve จะต้องมียาปิดเปิด (Handhole Cover) ยึดติดกับตัวเรือนด้วย NUT โดยมีซีลยางกันรั่วรองรับอยู่เพื่อใช้ตรวจทำความเข้าใจ สะอาดอุปกรณ์ภายใน

9.2 แผงควบคุมวาล์ว (Fire Control Panel)

- ก. ตู้ควบคุมการทำงาน (Fire Control Panel) เป็นตู้ชนิด Hardwire ตามมาตรฐาน NFPA 72 ซึ่งออกแบบมาสำหรับสั่งการระบบดับเพลิงโดยเฉพาะ
วงจรการตรวจจับ และวงจรต่างๆทั้งหมดเป็นชนิด Class A wiring ตามมาตรฐาน NFPA 72
ข. เป็นแผงควบคุมการปล่อย (Release) น้ำเข้าสู่ระบบท่อโปรยน้ำอัตโนมัติ แบบ Pre-Action System (Single Interlock) โดยสามารถทำงานทั้งแบบ Automatic และแบบ Manual
ค. แผงควบคุมจะต้องสามารถทำงานเข้ากันกับ Deluge Valve ได้เป็นอย่างดี



รายการมาตรฐานการก่อสร้างและรายละเอียดประกอบแบบงานระบบวิศวกรรม (Rev.0)
(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)
(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)
โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

- ง. แผงควบคุมจะต้องเป็นชนิดที่ป้องกันสนิม, ฝุ่น และความชื้นเข้าไปภายในตู้ได้ และเป็นชนิดที่ประกอบอุปกรณ์ และเดินสายอุปกรณ์เสร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต
- จ. แผงควบคุมจะต้องประกอบด้วยหลอดสัญญาณ และ Contact สำหรับต่อไปยัง Remote Alarm Unit ของระบบ Fire Alarm ตามที่ระบุในแบบ
- ฉ. แผงควบคุมจะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ และการทำงานอย่างน้อยดังนี้
- Single Interlocked Supervised Preaction System
 - System Alarm
 - System Trouble Led
 - Release Led
 - Alarm Silenced Button Switch
 - Alarm Activate Button Switch
 - Reset Button



หมวดที่ 2 วาล์วและอุปกรณ์ประกอบท่อน้ำในระบบป้องกันเพลิงไหม้ (Fire Protection Valve and Accessories)

1. ความต้องการโดยทั่วไป

- 1.1 จัดหาและติดตั้งวาล์วในระบบป้องกันเพลิงไหม้ที่มีคุณสมบัติ และลักษณะที่ถูกต้องทางด้านเทคนิค และข้อกำหนดให้เป็นไปตามแบบและรายการจนสามารถใช้งานได้และสมบูรณ์ตามที่ต้องการ
- 1.2 วาล์วที่ใช้สำหรับปิด หรือเปิด ที่มีได้แสดงไว้ในแบบ แต่มีความจำเป็น และทำให้ระบบสมบูรณ์ยิ่งขึ้นจะ ต้องจัดหาและติดตั้งให้ด้วย
- 1.3 วาล์วที่มีลักษณะเดียวกันจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน
- 1.4 วาล์วจะต้องเป็นแบบ มีลักษณะและคุณสมบัติที่เหมาะสม ที่ใช้กับของเหลวในระบบ
- 1.5 วาล์วจะต้องสามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1,206 กิโลปาสกาล (175 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) สำหรับ High Zone ให้ใช้แรงดันไม่น้อยกว่า 2,067 กิโลปาสกาล (300 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)
- 1.6 พวงมาลัยหมุนวาล์วจะต้องใหญ่พอที่สามารถบิดวาล์วได้สนิทด้วยมือ
- 1.7 วาล์วที่ติดตั้งในที่สูงเหนือศีรษะ ไม่สามารถจะใช้มือหมุนพวงมาลัยได้จะต้องติดตั้งโซ่ที่พวงมาลัย (Chain Operated Handwheels) พร้อมห่วงกันโซ่หลุด และโซ่นี้จะต้องไม่เป็นสนิม ปลายโซ่จะห้อยลงมาจาก พื้นประมาณ 1 เมตร พร้อมที่คล้องโซ่ในตำแหน่งที่เหมาะสม
- 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 Ductile Iron 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 และ FM

3. Post Indicator Gate Valve

- 3.1 Gate Valve ทำด้วย Cast-Iron หรือ Ductile Iron ชนิดมีหน้าแปลน (Flanged Ends) และเป็นแบบ Inside Screw ยึดข้อต่อแบบ Flanged Connection.
- 3.2 การติดตั้ง Post Indicator Gate Valve จะต้องคำนึงถึง Buried Depth , Barrel Depth ซึ่งจะต้องสอดคล้องตามคำแนะนำของผู้ผลิต



4. Check Valve

- 4.1 Check Valve เป็นแบบ Swing-Type Check Valve, Screw caped ท่อด้วยเกลียว ตัวเรือน และ Disc ทำด้วย Cast Bronze ทนแรงดันใช้งานสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 200 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว ใช้สำหรับวาล์วลดความดันเข้าตู้เก็บสายส่งน้ำดับเพลิง (Fire Hose Cabinet) ขนาด 2 นิ้วลงไป
- 4.2 Check Valve เป็นแบบ Silent Check Valve ท่อด้วยหน้างาน ตัวเรือนทำจาก Cast Iron เป็นชนิด Wafer Style Body ลักษณะของ Disc เป็นตัวตันให้ปิด ติดตั้งได้ทั้งแนวนอนและแนวตั้ง ใช้สำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและเครื่องสูบน้ำรักษาความดัน ขนาดตั้งแต่ 2 นิ้วขึ้นไป
- 4.3 Check Valve เป็นแบบ Check Valve ท่อด้วยหน้างาน เป็นชนิด Double Disc Wafer Type โดย Disc ทำจาก Bronze, Spring ทำจาก Stainless steel, Seat ทำจาก Buna-N ในแนวนอนต้องให้ Disc Hing Pin อยู่ในแนวตั้งเสมอ ใช้สำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิง และหัวรับน้ำดับเพลิง ขนาดตั้งแต่ 2 นิ้วขึ้นไป

5. Butterfly Valve

- 5.1 ตัววาล์ว (Body) ทำด้วย Cast-Iron หรือ Ductile Iron เป็นแบบ Fully Lug Type Body หรือ Groove Type สำหรับ Dead-End Service
- 5.2 Disc ทำด้วย Ductile-Iron ที่มีความแข็งแรงไม่ทำให้เสียรูปง่าย หรือบิดงอ
- 5.3 Compound Rubber Seat Ring จะต้องมียุติลักษณะยืดหยุ่นดีและทนทานต่อการสึกกร่อน และปิดได้สนิท
- 5.4 Molded-In "O" Ring จะต้องออกแบบมาใช้ในการประกอบหน้าแปลน โดยไม่ต้องใช้ปะเก็น (Gaskets) และไม่มีการรั่วไหล
- 5.5 วัสดุประกอบที่เป็นยางทุกส่วนจะต้องใช้งานเหมาะสมกับของเหลวที่อยู่ในระบบ
- 5.6 Hand Wheel Gear-Operated Valve
- 5.7 Position Indicator จะต้องประกอบติดมากับตัววาล์ว เพื่อแสดงตำแหน่งของลิ้นวาล์ว
- 5.8 ต้องติดตั้ง Supervisory Switch กับ Butterfly valve ตามตำแหน่งที่กำหนดไว้
- 5.9 ผ่านการรับรองมาตรฐาน UL/FM

6. Pressure Reducing Valve

- 6.1 Pressure Reducing Valve ให้ติดตั้งในตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบหรือในตำแหน่งที่ต้องการปรับลดความดันตัววาล์วให้มีความดันคงที่ ถึงแม้ว่าทางด้านเหนือวาล์วจะมีความดันเปลี่ยนแปลงไปก็ตาม
- 6.2 Pressure Reducing Valve เป็นแบบ Diaphragm Type Modulating Valve with Hydraulically
- 6.3 Operated Pilot Control, Single Seat, Globe or Angle Valve Pattern



รายการมาตรฐานการก่อสร้างและรายละเอียดประกอบแบบงานระบบวิศวกรรม (Rev.0)
(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)
(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)
โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

- 6.4 Pilot Control เป็นแบบ Direct-Acting, Adjustable, Spring Loaded, Normally Open, Diaphragm Type Valve
- 6.5 Pressure Reducing Valve ตัววาล์วทำด้วย Ductile Iron หรือ Cast - Steel ยึดข้อต่อแบบหน้าแปลน (Flanged Connection)
- 6.6 ต้องผ่านการรับรอง UL หรือ FM Approval

7. Hose Valve

7.1 Pressure Restricting Hose Valve and Angle Hose Valve

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

8. Flexible Connections

- 8.1 Flexible Connections จะต้องเป็นแบบ Stainless Steel Corrugated Inner Tube and Stainless Steel Wire Braid Outside the Tube with Flanged Ends.
- 8.2 การติดตั้ง Flexible Connector ต้องมี Guide และ Stopper เพื่อป้องกันการเสียหายอันเนื่องมาจากการ ยึดตัวของ Flexible Connection.
- 8.3 Flexible Connections จะต้องติดตั้งในจุดที่อาจเกิดการเคลื่อนตัวของท่อในกรณีที่อาคารทรุดตัวไม่เท่ากัน (Differential Settlement) ไม่ว่าจะแสดงในแบบหรือไม่ก็ตาม
- 8.4 Flexible Connections ต้องสามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

9. Strainers

- 9.1 Strainers ใช้สำหรับต่อต้าน้ำเข้าของเครื่องสูบน้ำรักษาความดัน ตัวสเตรนเนอร์เป็นแบบ Y- Pattern
- 9.2 Strainers ขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และเล็กกว่าทำด้วย Bronze แบบ Screwed End
- 9.3 Strainer ขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่าทำด้วย Cast-Iron แบบ Flanged End
- 9.4 แผ่นตะแกรงดักผงทำด้วย Stainless Steel สามารถถอดออกล้างได้ โดยไม่ต้องถอด Strainers ออกจาก ระบบท่อน้ำ แผ่นปิดท้ายตะแกรงของ Strainer ที่มีขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และ



ใหญ่กว่าต้องติดตั้งวาล์วสำหรับระบายตะกอนทิ้ง ขนาดไม่เล็กกว่า 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) พร้อม
ทั้งมีท่อสั้นและฝาปิด (CAP) ปลายท่อทิ้งไว้ด้วย

9.5 Strainers ต้องสามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 175 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

9.6 ขนาดของรูตะแกรงดักผงจะต้องมีขนาดดังนี้:-

<u>ขนาดสเตรนเนอร์</u>	<u>ขนาดรู</u>
<u>มิลลิเมตร (นิ้ว)</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

10. Expansion Joints

10.1 Expansion Joints เป็นชนิด Packless Construction Externally Pressurized Guide Expansion Connector ใช้ติดตั้งในระบบท่อน้ำ ซึ่งมีการยึดตัวและหดตัว และในระบบท่อนั้น ซึ่งไม่สามารถติดตั้ง Expansion Loops หรือ Offsets ได้

10.2 Anchors and Pipe Guides จุดตรึงยึดจะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่ถูกต้องเหมาะสม ตามคำแนะนำของวิศวกรควบคุมงาน

10.3 Expansion Joints เป็นชนิดหน้าแปลน ต้องสามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของ Working Pressure หรือตามที่ระบุในแบบ

11. Telescopic Expansion joint

ใช้กับระบบดับเพลิง ติดตั้งในแนวตั้งเพื่อรับการยืดหดของท่อเนื่องจากการหดตัว โดยติดตั้ง Anchor และ Pipe Guides ในตำแหน่งที่เหมาะสม ต่อด้วยจานหน้าแปลน สามารถทนแรงดันใช้งานไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของ Working Pressure หรือที่ระบุไว้ตามแบบ หรือรับการยึดตัวได้ 50 มม.

12. Automatic Air Vent

12.1 Automatic Air Vent เป็นแบบ Direct Acting Float Type

12.2 ลูกกลอยและส่วนประกอบภายในทำด้วย Stainless Steel

12.3 Body and Cover ทำด้วย Cast-Iron

12.4 ขนาดของท่อต่อเข้า 20 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว)

12.5 Automatic Air Vent ต้องสามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของ Working Pressure หรือตามที่ระบุในแบบ

12.6 ก่อนต่อเข้า Automatic Air Vent จะต้องมีการ Shut Off Valve ประกอบอยู่ด้วยส่วนทางด้านอากาศออกจะ ต้องต่อท่อไปทิ้งไว้ ณ จุดหัวรับน้ำทิ้ง (Floor Drain)



- 12.7 Automatic Air Vent จะต้องติดตั้งที่จุดสูงสุดของท่อน้ำ และในตำแหน่งที่มีอากาศสะสมอยู่ในระบบท่อ หรือตามที่ระบุในแบบ

13. Pressure Gauges

- 13.1 Pressure Gauges เป็นแบบ Bourdon Type สำหรับวัดความดันของน้ำตามที่แสดงไว้ในแบบ
- 13.2 ตัวเรือนทำด้วย Stainless Steel หน้าปัทมกลม เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) มี สเกลบนหน้าปัทมอยู่ในช่วง 150 ถึง 200% ของความดันที่ใช้งานปกติ Accuracy 1% ของสเกลบนหน้าปัทม
- 13.3 มีอุปกรณ์ปรับค่าที่ถูกต้องได้
- 13.4 สเกลมีหน่วยอ่านค่าเป็นกิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (KG/CM²) หรือปอนด์ต่อตารางนิ้ว (PSIG) หรือ มิลลิเมตรปรอทสำหรับวัดความดันที่ต่ำกว่าบรรยากาศ
- 13.5 เกจวัดความดันแต่ละชุดจะต้องมี Shut Off Valve และ Snubber ประกอบรวมอยู่ด้วย
- 13.6 ความดันใช้งานต้องไม่สูงกว่า ความดันสูงสุดที่ปรากฏบนสเกลหน้าปัทม

14. Fire Department Connection

- 14.1 หัวรับน้ำดับเพลิงต้องเป็นหัวรับน้ำ 2 ทาง เป็นชนิดข้อต่อสวมเร็วตัวผู้พร้อมฝาครอบตัวเมีย และโซ่คล้องหัวรับน้ำทำด้วย Brass หรือ Bronze ชนิด 90 องศา หรือ Y-Type ประกอบพร้อม Dapper เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับ
- 14.2 ขนาดของหัวรับน้ำมีขนาด 65 มม. หรือ 2 ½ นิ้ว ขนาดท่อเป็นไปตามที่ระบุในแบบ
- 14.3 หัวรับน้ำดับเพลิงต้องติดตั้งลิ้นก้นกลับ (Check Valve) ไว้ที่ท่อน้ำทางเข้าทุกจุด

15. Fire Hydrant

- 15.1 หัวน้ำดับเพลิงเป็นแบบมี 2 หัวต่อ หัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิงต้องเป็นหัวต่อสวมเร็วชนิดตัวเมียพร้อมฝาครอบ และโซ่ขนาด 65 มิลลิเมตร (2 ½ นิ้ว) และมีวาล์วปิด-เปิด เป็นแบบ Pressure Restricting Angle Hose Valve ขนาด 65 มิลลิเมตร ประกอบอยู่ด้วย
- 15.2 วัสดุที่ใช้เป็นอลูมิเนียมผสมทองเหลืองหรือ Gun Metal ทนแรงดันใช้งานไม่น้อยกว่า 175 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- 15.3 ต้องมีวาล์วควบคุมมีจุดต่อเป็นแบบ Battefly Valve ติดตั้งอยู่
- 15.4 ขนาดท่อให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบ



หมวดที่ 3 วัสดุท่อในระบบป้องกันเพลิงไหม้ (Fire Protection Pipes)

1. ความต้องการโดยทั่วไป

- 1.1 การติดตั้งท่อในระบบป้องกันเพลิงไหม้ จะต้องติดตั้งให้ได้แนวขนาน และแนวตั้งฉากกับกำแพง หรือผนังกันของอาคาร โดยให้มีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1:500 ในทิศทางกรไหลเพื่อระบายน้ำทิ้ง หรือการไล่อากาศออกจากระบบท่อ
- 1.2 การลดขนาดของท่อให้ใช้ Eccentric Reducer เป็นตัวลด โดยให้ด้านบนเป็นแนวตรง และด้านล่างเป็นแนวลาด สำหรับการติดตั้งท่อในแนวนอนหรือแนวระนาบ
- 1.3 การติดตั้งท่อในแนวตั้งหรือแนวตั้ง ให้ใช้ Concentric Reducer เป็นตัวลดได้
- 1.4 การติดตั้งท่อในระบบป้องกันเพลิงไหม้ เมื่อติดตั้งครบวงจรหรือติดตั้งเสร็จแล้ว ลักษณะของวงจรท่อ นั้นจะต้องสามารถระบายน้ำออกจากวงจรหรือระบบได้จนหมดสิ้น ไม่มีส่วนของน้ำค้างอยู่ในท่อและในวงจรท่อนั้น จะต้องสามารถไล่อากาศออกจากวงจรหรือระบบได้โดยอัตโนมัติจนหมดสิ้นเช่นเดียวกัน
- 1.5 การติดตั้งท่อหรือการต่อท่อ จะต้องติดตั้งท่อที่มีความยาวต่อเนื่องให้ได้ความยาวของท่อน้ำยาวมากที่สุดไม่ควรใช้เศษท่อสั้น ๆ นำมาต่อ ยกเว้นการต่อท่อเข้าอุปกรณ์การต่อเข้ากับข้อต่อต่าง ๆ (Fittings or Outlets) จึงจะอนุญาตให้ใช้ท่อสั้นได้

2. วัสดุท่อระดับเพลิงและข้อต่อที่ติดตั้งอยู่เหนือระดับพื้นดิน (Fire Protection Pipes Above Ground Level)

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

3. วัสดุท่อระดับเพลิงและข้อต่อที่ติดตั้งอยู่ใต้ระดับพื้นดิน (Fire Protection Pipes Under Ground Level)

วัสดุท่อระดับเพลิงและข้อต่อที่ติดตั้งฝังอยู่ใต้ดิน ให้ใช้ท่อ High Density Polyethylene (HDPE) PN 16 ตาม มาตรฐาน DIN 8074, 8075 หรือ มอก. 982-2556 ใช้การต่อแบบเชื่อม (Butt Weld) มีมาตรฐานการวางท่อ และต่อท่อตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

4. ท่อระบายน้ำ (Drain Pipes)

- 4.1 วัสดุสำหรับท่อระบายน้ำระบบดับเพลิง ให้ใช้ท่อเหล็กชุบสังกะสี (Galvanized Steel Pipe) ตาม มาตรฐาน 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 ที่นำมาใช้ในการติดตั้งสำหรับระบบป้องกันเพลิงไหม้จะต้องได้ มาตรฐานตามข้อกำหนด และในรายละเอียดของหมวด “วัสดุท่อน้ำระบบป้องกันเพลิงไหม้” และจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน จึงจะนำมาใช้ในการติดตั้งได้
- 1.2 วัสดุท่อน้ำ และข้อต่อต่าง ๆ ก่อนนำไปติดตั้ง จะต้องได้รับการทาสีป้องกันสนิมเสียก่อนตามรายละเอียด ของหมวด “การทาสีป้องกันการผุกร่อนและรหัสสี” และสีจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน จึงจะนำมาใช้งานได้
- 1.3 การติดตั้งท่อน้ำและอุปกรณ์ เข้ากับอุปกรณ์สายส่งน้ำดับเพลิงต้องติดตั้งให้เป็นไปตามรายละเอียดของผู้ ผลิตแนะนำ และพร้อมต่อการใช้งานได้ดีตามปกติ
- 1.4 ติดตั้งอุปกรณ์อื่น ๆ เข้ากับท่อ อันได้แก่ ท่อระบายอากาศ (Vent Pipe), วาล์ว (Valve), อุปกรณ์ไล่ อากาศอัตโนมัติ (Automatic Air Vent) และท่อปล่อยน้ำทิ้ง (Drain Pipe and Valve) ตามจำนวนที่ จำเป็น และตามความต้องการที่ระบุไว้ในแบบ
- 1.5 แบบท่อน้ำระบบป้องกันเพลิงไหม้เป็นเพียง Diagram แสดงให้เห็นแนวทางการเดินท่อน้ำส่วนการ เดินท่อ และจัดท่อย่างจริง หรือเพื่อความสะดวก ง่ายต่อการเข้าถึงทุกส่วนของท่อ เนื่องจากข้อกำหนด จากขนาดของ แบบช่วงหักเลี้ยวหลบ ข้อต่อ วาล์ว อาจจะไม่ได้อ้างอิงไว้ในแบบ นอกจากนั้นผู้รับ จ้างต้องตรวจสอบแบบ สถาปัตย์ แบบโครงสร้างแบบระบบปรับอากาศ แบบระบบสุขาภิบาล และ แบบระบบไฟฟ้า เพื่อตรวจสอบ ผนัง ฝ้า เพดาน คาน ที่ตั้งของช่องท่อ (Pipe Shaft) และข้อ ขัดแย้งจากงานอื่น ๆ เพื่อการหักท่อหลบ ติดตั้งวาล์ว ข้อต่อต่าง ๆ เท่าที่จำเป็นกับสภาพนั้น ๆ
- 1.6 การติดตั้งท่อน้ำจะต้องเป็นไปโดยถูกต้อง โดยการวัดขนาดความยาวแท้จริง ณ สถานที่ติดตั้ง การ ติดตั้งจะต้องไม่ก่อให้เกิดแรงกดดันกับระบบท่อ ต้องอยู่ห่างจากประตูหน้าต่างและช่องเปิดอื่น ๆ
- 1.7 การติดตั้งท่อน้ำ จะต้องปล่อยให้มีการยึดและหัดตัวโดยไม่เกิดความเสียหายต่อข้อต่อต่าง ๆ และ อุปกรณ์
- 1.8 ท่อน้ำในแนวตั้งจะต้องยึดให้ขนานกับแนวผนังหรือเสา และต้องเป็นแนวตรง ผงตะไบ ผุ่นต่าง ๆ จะต้อง กวาดออกจากภายในท่อให้หมด ผิวนอกท่อเหล็กกล้าดำต้องทาสีกันสนิมอย่างน้อย 2 ชั้น
- 1.9 ท่อน้ำต้องติดตั้งให้มีแนวเอียงลาดเพียงพอแก่การระบายน้ำทิ้ง (Draining) หรือระบายอากาศออก (Venting)
- 1.10 ปลายเปิดของท่อและอุปกรณ์ จะต้องปิดเพื่อป้องกันผุ่น ผง และเศษผง เข้าไปอยู่ภายในท่อ และ เพื่อ สะดวกในการซ่อมบำรุง ซ่อมแซม เปลี่ยนแปลงในระบบท่อต้องมียูเนียน หรือหน้าแปลนเท่าที่ ปรากฏใน 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 โดยเผื่อระยะทำเกลียวให้พอดี 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 และทาทับด้วย Zinc Rich Primer เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดสนิมกัดกร่อนได้ในภายหลัง

2.2 การต่อท่อแบบเชื่อม (Welded Joints)

- ก. สำหรับท่อเหล็กดำ (Black Steel Pipes) การต่อท่อให้ใช้การเชื่อมรอยต่อทุกแห่ง ยกเว้นส่วนที่เป็นยูเนียนหรือหน้าแปลน ซึ่งเตรียมไว้สำหรับการถอดออกได้
- ข. ท่อขนาดใหญ่ที่นำมาเชื่อม ต้องลบปลายให้เป็นมุมประมาณ 35-40 องศาโดยการกลึง ก่อนการลบปลายอาจใช้หัวเชื่อมตัด แต่ต้องใช้ฆ้อนเคาะออกไซด์และสะเก็ดโลหะออก พร้อมทั้งตะไบให้เรียบร้อยก่อนการเชื่อม
- ค. การเชื่อมข้อต่อท่อจะต้องเชื่อมแบบ (Butt-Welding) โดยมีมาตรฐานและน้ำหนักท่อตามมาตรฐาน ASA, B16.9 และ ASTM A-234

- ง. การเชื่อมต่อต้องเป็นไปอย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งท่อ ให้โลหะที่นำมาเชื่อมละลายเข้าหากันได้อย่างทั่วถึง
- จ. ก่อนการเชื่อม ต้องทำความสะอาดส่วนปลายที่จะนำมาเชื่อมตั้งปลายท่อที่จะนำมาเชื่อมให้เป็น แนวตรง เว้นช่องว่างระหว่างท่อที่จะนำมาเชื่อมให้พอดี เพื่อป้องกันการบิดระหว่างการเชื่อม
- ฉ. ห้ามใช้ข้อต่อที่เชื่อมขึ้นมาเองใช้ในงาน
- ช. มาตรฐานในการปฏิบัติงานเชื่อมต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ ASA.

2.3 การต่อแบบหน้าแปลน (Flanged Joints)

- ก. เลือกมาตรฐานขนาดหน้าแปลน และการเจาะรูให้เหมาะสมกับมาตรฐานท่อ (Outside Diameter) ที่เลือกใช้งาน และหน้าแปลนที่ติดประกอบมากับอุปกรณ์ต่าง ๆ หน้าแปลนที่ใช้ประกอบกับท่อ โดยทั่วไปต้องเป็นแบบเชื่อม
- ข. การยึดจับหน้าแปลน ต้องจัดให้หน้าสัมผัส (Facing Flange) ได้แนวนานกันและอยู่ในแนว เดียวกัน หน้าแปลนทั้งสองต้องยึดจับแน่นด้วย Bolt ยึด
- ค. หน้าแปลนและยูเนียน จะต้องมีหน้าราบ เรียบ ไม่คดเอียง มีปะเก็นยางสังเคราะห์หนา 1.6 มิลลิเมตร (1/16 นิ้ว) หรือปะเก็นแอสเบสตอส (ใช้กับท่อนอกอาคาร) สวมสอดอยู่
- ง. การเชื่อมหน้าแปลนกับตัวท่อ ให้เชื่อมที่ขอบทั้งด้านนอกและด้านใน ยกเว้นหน้าแปลนชนิด Neck Flange ที่เชื่อมเฉพาะแนวด้านนอกท่อ
- จ. สลักเกลียว (Bolt) และน็อต (Nut) ที่ใช้กับหน้าแปลนโดยทั่วไป ใช้เป็น 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), น็อตสกรู(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 หรือ ท่อเหล็กดำ 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 3/4" – 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 ซึ่งสามารถรองรับความดันที่ใช้งานได้ โดย ชนิดของปะเก็น ต้องเหมาะสมกับ ส่วนที่ใช้งาน ตามมาตรฐาน ASTM D-2000 พร้อมทั้งต้องได้รับการรับรองการใช้งานจากโรงงานตามอายุท่อเท่านั้น, ชิ้นส่วนของ Bolts การชุบ สังกะสี 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 โดยการเลือกให้ดูตามความเหมาะสม
- ข้อต่อ 90 องศา ให้ใช้แบบสั้น (Short) เพื่อสะดวกในการติดตั้ง และทำอุปกรณ์รองรับ
- ข้อต่อ 3 ทางแบบเท่า (Tee Equal) ใช้กับท่อที่มีขนาดเท่ากัน
- ข้อต่อ 3 ทางแบบลด (Tee Reducing) ให้ใช้แบบ Grooved กับท่อหลัก (Mechanical Groove) เพื่อความสะดวกในการติดตั้ง การต่อท่อ Cross Main กับท่อ Branch กำหนดท่อ Cross Main ไม่เกิน 400 มิลลิเมตร และต้องเป็นแบบขึ้นรูปมาจากโรงงานผลิต ห้ามใช้การนำเอาท่อมาทำการดัดแปลง
- ข้อต่อหน้าแปลนระหว่างตัวอุปกรณ์ ให้ใช้อุปกรณ์ Flange Adaptors
- อุปกรณ์ Grooved product ทั้งหมดที่ใช้ในการติดตั้งต้องได้รับการรับรองมาตรฐานตามที่ระบุไว้ และต้องผ่านผลิตจากโรงงานภายใต้ชื่อสินค้าของผู้ผลิต ทั้งหมดทุกส่วนประกอบ

ของอุปกรณ์ 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 การแขวนโยงท่อที่เดินตามแนวนราบ ให้ใช้ เหล็กรัดท่อตามขนาดของท่อรัดไว้ และที่แขวน ที่รับ หรือที่ยึดท่อ ซึ่งทำขึ้นนี้ ต้องเป็นชนิดที่ทำขึ้นเพื่อการนี้โดยเฉพาะ เพื่อการแขวนการรับ การยึดท่อเท่านั้น ห้ามมิให้นำวัสดุ มาดัดแปลงต่อกันเข้าเป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าเป็นอันขาด ที่แขวนรองรับ หรือที่ยึดนี้ต้องมีลักษณะคล้ายคลึงกับผลิตภัณฑ์ของ Grinnel หรือ Unistrut ที่แขวนยึด ถ้าใช้ที่รองรับฝังไว้กับคอนกรีต และต้องผูกติดกับเหล็กเสริมคอนกรีต อย่างมั่นคง หรืออาจใช้ Expansion Bolt แทนก็ได้ หากมีท่อหลายท่อเดินตามแนวนราบขนานกันเป็นแพ จะใช้เสาแทรกแขวนรับไว้ทั้งชุดแทนใช้เหล็กรัดท่อแขวนแต่ละท่อก็ได้ ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ที่ใช้ ประโยชน์ได้เท่ากันมาใช้แทน ห้ามแขวนท่อด้วยโซ่ ลวด เชือก หรือสิ่งอื่นใดที่มีลักษณะไม่มั่นคงแข็งแรง อุปกรณ์การยึดและแขวนท่อภายในอาคาร ทำด้วยเหล็กทาสีภายนอกอาคารหรือฝังดินทำด้วยเหล็กชุบ Galvanized หรือ Stainless Steel แล้วทาสีตามรหัสและสัญลักษณ์สีในหมวด “การทาสีป้องกันการ ผุกร่อนและรื้อสสี”
- 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 จะต้องมียุโรปการยึดท่อไว้ให้แน่น หนาแข็งแรง ในตำแหน่งที่ถูกต้องเพื่อการขยายตัวหรือหดตัวของท่อน้ำ โดยไม่เกิดอันตรายกับท่อน้ำและ อุปกรณ์

- 3.7 ที่แขวนท่อ ที่รองรับท่อ และที่ยึดท่อจะต้องได้รับการทาสีกันสนิมและสีจริง โดยให้เป็นไปตามหมวด “การ ทาสีป้องกันการผุกร่อนและรหัสสี”
- 3.8 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ซึ่งติดตั้งอยู่ใกล้ Cooling Towers หรือบริเวณ Cooling Tower จะต้องเป็น เหล็ก Hot-Dip Galvanized.
นอต, สกรู แหวน และเหล็กรัดท่อจะ ต้องทำด้วย Stainless Steel.
บริเวณใดหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของที่แขวนท่อหรือที่รองรับท่อ ถูกเจาะรู ถูกตัดขาด หรือถูกกระแทกจน Galvanized ฉีกขาด หรือหลุดออก บริเวณนั้นหรือส่วนนั้น ๆ จะต้องทาด้วย Zinc-Rich Paint 2 ชั้น
- 3.9 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ที่ติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร แต่อยู่เหนือระดับพื้นดิน หรือติดตั้งอยู่บนสะพาน เดินท่อจะต้องเป็นเหล็ก Hot-Dip Galvanized.
นอต, สกรู แหวน และเหล็กรัดท่อ จะต้องทำด้วย Cadmium-Plated Steel.
- 3.10 ที่แขวนท่อ, ที่รองรับท่อ, นอต, สกรู, แหวน และที่รัดท่อ ซึ่งติดตั้งฝังอยู่ใต้ดิน ทั้งหมดนี้จะต้องทำด้วย Stainless Steel.
- 3.11 ที่รองรับท่อที่เป็นเหล็กฉาก, เหล็กทรงน้ำ หรืออุปกรณ์รองรับท่อต่าง ๆ ที่ติดตั้งอยู่ในรางคอนกรีต (Concrete Trench) จะต้องเป็นเหล็ก Hot-Dip Galvanized
นอต, สกรู แหวน และเหล็กรัดท่อจะ ต้องทำด้วย Stainless Steel.
- 3.12 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในอาคารแต่ติดตั้งอยู่ในบริเวณที่มีความชื้นและการกัดกร่อน เช่น (ห้องแบตเตอรี่, ห้องเครื่องกำเนิดไอน้ำ, ห้องเครื่องทำความเย็น, ห้องล้างจาน, ห้องครัว, และห้อง ชักกรีต) เป็นต้น ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อจะต้องทาสี Epoxy Lead Free Primer 2 ชั้น และทาสีทับภายนอกอีก 1 ชั้นด้วย Epoxy Black Finishing Paint.
ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในอาคารทั่ว ๆ ไปจะต้องทาสี Lead Free Primer 2 ชั้น และ ทาสีทับภายนอกอีก 1 ชั้น ด้วย Alkyd Grey Finishing Paint.
นอต, สกรู แหวน และอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ จะต้องทำด้วย Cadmium-Plated Steel.
- 3.13 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ซึ่งติดตั้งอยู่ในห้องเครื่องจักรต่าง ๆ จะต้องติดตั้ง Spring Vibration Isolator ประกอบเข้าไปอีกด้วย เพื่อป้องกันเสียงและการสั่นสะเทือน ที่จะไปรบกวนกับห้องหรืออาคาร ข้างเคียง
- 3.14 Anchor รองรับท่อในแนวดิ่งให้เป็นไปตามแบบรายละเอียดเพื่อป้องกัน 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 โซ่ ซึ่งไม่ได้ระบุไว้มาใช้รองรับท่อ
- 3.17 ผู้ติดตั้งต้องรับผิดชอบในการจัดหา วาง Concrete Insert และ Anchor Rod และทำงานเกี่ยวกับโครงสร้างอื่น ๆ ที่จำเป็น สำหรับการติดตั้งที่รับท่อต่าง ๆ
- 3.18 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ จะมีขนาดและรายละเอียดดังที่ระบุไว้ในแบบ แต่ผู้ทำการติดตั้งจะต้องรับผิดชอบในการเพิ่มขนาดเหล็กแขวนท่อ และความหนาของเหล็กเพื่อให้เหมาะสมกับน้ำหนักของท่อในส่วนที่ จำเป็น
- 3.19 ท่อที่ติดตั้งในแนวดิ่งหรือแนวนิ่ง และท่อแนวราบหรือแนวระดับให้ยึดแขวนตามระยะ และขนาดเหล็กที่ระบุในตารางต่อไปนี้



ตารางสำหรับการยึดแขวนท่อ
ระยะห่างระหว่างจุดยึดแขวน
(เมตร)

<u>ขนาดท่อ</u> (Nominal Pipe Size)	<u>ขนาดของเหล็กเส้น</u> ม.ม. (นิ้ว)	<u>ท่อเหล็กดำหรือท่อเหล็ก</u> <u>อาบสังกะสี</u>	
		<u>แนวราบ</u>	<u>แนวตั้ง</u>
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 หรือผนังฝากั้น และเพดานนอกอาคารต้องติดตั้งโดยอาศัยหลักการทางด้านวิศวกรรมอย่างเคร่งครัด
- 4.3 ตรงตำแหน่งที่ท่อ ปล่อง ฯลฯ จะต้องเดินผ่านพื้น หรือกำแพง หรือคอนกรีต ให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่ จะต้องจัดหาและติดตั้ง 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) และผู้รับจ้างต้องใช้ใยแอสเบสตอสอดช่องว่าง ระหว่างท่อ กับ Sleeves ให้แน่นทุกแห่ง ถ้าเป็นผนังกันไฟต้องอุดแน่นด้วยวัสดุทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
- 4.10 Sleeves ที่พื้นอาคาร ต้องฝังให้ปลายสูงกว่าระดับพื้นที่ตั้งแต่งแล้ว 40 มิลลิเมตร (1 1/2 นิ้ว) เมื่อเดิน ท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้อัดช่องระหว่างท่อ กับปลอกท่อลอดด้วยวัสดุประเภทซีเมนต์ให้แน่น และเรียบ ร้อยจนแน่ใจว่าน้ำรั่วซึมผ่านไม่ได้

5. แผ่นปิดพื้น ผนัง และเพดาน (Escutcheon)

- 5.1 ทุก ๆ จุดที่ท่อเดินทะลุผ่านผนัง ฝ้าเพดาน และพื้นอาคารซึ่งตกแต่งผิวหน้าแล้ว ผู้รับจ้างต้องจัดการปิดช่องโหว่ทั้งทางเข้า-ออก ของท่อด้วยแผ่นเหล็กชุบโครเมียม ซึ่งมีขนาดโตพอที่จะปิดช่องรอบ ๆ ท่อได้อย่างมิดชิด แผ่นเหล็กชุบโครเมียมที่ใช้ปิดที่เพดานและผนังต้องยึดด้วยสลักเกลียวแบบเซทสกรู ห้ามใช้คลิปสปริง
- 5.2 ขนาดท่อ 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ถึง 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ความหนาของแผ่นปิด 2 มิลลิเมตร ความกว้างโดยรอบท่อ 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ปีกโดยรอบกว้าง 1 เซนติเมตร
- 5.3 ท่อขนาด 125 มิลลิเมตรและใหญ่กว่า ความหนาของแผ่นปิด 3 มิลลิเมตร ความกว้างโดยรอบท่อ 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ปีกโดยรอบกว้าง 1 เซนติเมตร
- 5.4 แผ่นปิด (Escutcheon) เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องแลดูสวยงาม เรียบ ปราศจากรอยบุบ และรอยขีดข่วน



หมวดที่ 5 การทดสอบระบบท่อน้ำดับเพลิงระบบป้องกันเพลิงไหม้

1. ทั่วไป

ระบบท่อน้ำดับเพลิงทุกเส้นจะต้องได้รับการทดสอบด้วยกำลังอัดดันของน้ำในระหว่างการติดตั้ง และ
ภายหลังการติดตั้งระบบท่อน้ำครบถ้วนแล้ว รวมถึงการล้างท่อน้ำภายหลังการติดตั้งด้วยเครื่องสูบน้ำ

2. การทดสอบระบบท่อน้ำ

ระบบท่อน้ำที่ติดตั้งเสร็จแล้วจะต้องได้รับการทดสอบด้วยแรงดันของน้ำ โดยอัดน้ำเข้าไปในระบบท่อน้ำ
ทั้งหมดด้วยความดันไม่น้อยกว่า 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว สำหรับ Low zone และ 375 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
สำหรับ High zone เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ระบบท่อน้ำทั้งหมดจะต้องไม่มีการรั่วของน้ำปรากฏให้เห็น

3. การล้างท่อน้ำ

3.1 การล้างระบบท่อน้ำที่ติดตั้งเสร็จเป็นส่วน ๆ โดยกำหนดให้มีอัตราการไหลของน้ำตามขนาดท่อที่
ระบุในข้อต่อไป

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 ที่จำเป็นสำหรับการทาสีที่ได้ระบุไว้ในรายละเอียดที่กล่าวถึงต่อไปนี้-

- ก. การทาสีต้องทำตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด
- ข. สีทุกชนิดที่ใช้ต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน จึงนำมาใช้ในโครงการได้
- ค. จุดประสงค์ของรายละเอียดนี้เกี่ยวกับการทาสีท่อน้ำ ท่อลม โครงเหล็ก เครื่องและอุปกรณ์ เหล็ก แขนยึด ต่าง ๆ รวมถึงงานทาสีอื่น ๆ ตามที่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนด
- ง. รายการบางอย่าง ซึ่งเป็นส่วนประกอบของอุปกรณ์ซึ่งต้องการทาสีแต่ไม่ได้ระบุไว้ไม่ได้หมายความว่า จะ ฟื้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่ต้องทาสีส่วนประกอบนั้นด้วย
- จ. ก่อนทาสีต้องทำความสะอาดผิวงานให้เรียบร้อยไม่มีสิ่งสกปรกหลงเหลืออยู่
- ฉ. ผิวงานที่เปราะเปื้อนไขมันหรือน้ำมันต้องชำระล้างด้วยสารละลายและเช็ดออกให้หมด
- ช. การทาสีรองพื้น (Priming) ต้องทาที่หลังจากทำความสะอาดผิวงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว เพื่อป้องกันการเกิด สนิม
- ซ. ผู้รับจ้างต้องหาวิธีป้องกันไม่ให้สีที่ทาหยดลงพื้น ผืน และอุปกรณ์ใกล้เคียงอื่น สีที่หยดหรือ เปื้อนต้อง รีบเช็ดออกและทำความสะอาดโดยทันที
- ฌ. ตัวอักษร ลูกศรแสดงทิศทางการไหลและแถบสี ต้องติดเป็นช่วง ๆ ไม่เกินช่วงละ 6 เมตร และอยู่ใน ตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจนและใกล้ช่องเปิดบริการบนผ้าเพดานหรือผนัง
- ฎ. รหัสป้ายชื่อ (Tag No.)

ผู้รับจ้างต้องจัดทำรหัสป้ายชื่อ เครื่องและอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามรายการเครื่องและอุปกรณ์ที่แสดงในแบบ อาจใช้วิธีเขียน พ่นสีหรือทำเป็นแผ่น Laminate Plastic ตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน ส่วนที่แผงไฟฟ้าทำด้วย Laminate Plastic ขนาดตัวอักษรและป้ายชื่อให้พิจารณาตามความเหมาะสม และความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

ฏ. ป้ายประจำเครื่อง (Nameplate)

อุปกรณ์ที่มีป้ายชื่อติดประกอบมาจากโรงงานผู้ผลิต จะต้องลงรายละเอียดต่าง ๆ เช่น ชื่อผู้ผลิต รุ่น หมายเลขและ Electrical Characteristic เป็นต้น

2. การทดสอบ ตรวจสอบ และทำความสะอาด

- 2.1 การตรวจและทดสอบระบบทั้งหมด ต้องได้รับการตรวจสอบและทดสอบคุณภาพ และมีมีการติดตั้ง ตามวิธีดังจะได้กล่าวต่อไป สำหรับท่อที่ฝังไว้ใต้ดินนั้นต้องทำการทดสอบก่อนกลบดิน

- 2.2 การทดสอบด้วยแรงดัน เมื่อได้ทำการติดตั้งวางท่อเสร็จ และก่อนที่จะต่อท่อเข้ากับอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ สูบอัดน้ำเข้าในระบบท่อจนได้แรงดัน 220 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง แล้วให้ตรวจสอบรั่วท่อช่วงใดที่ต้อฝังในผนังก่อนงานติดตั้งทั้งหมดจะแล้วเสร็จให้ทดสอบเฉพาะ ช่วงนั้น ๆ โดยวิธีทำนองเดียวกันกับที่กล่าวแล้วก่อนที่จะฝัง
- 2.3 ท่อรั่วหรือชำรุด บุปสลาย หากผลของการทดสอบหรือตรวจสอบปรากฏว่ามีท่อรั่ว หรือชำรุดบุปสลายไม่ว่าจะเป็นด้วยความบกพร่องในคุณภาพของวัสดุ หรือฝีมือการติดตั้งก็ดี ผู้รับจ้างต้องแก้ไขหรือเปลี่ยน แปลงใหม่ทันที และผู้ควบคุมงานจะทำการตรวจสอบใหม่จนปรากฏผลว่าระบบท่อที่ติดตั้งนั้นเรียบร้อยใช้ งานได้ถูกต้องกับความประสงค์ทุกประการ การซ่อมท่อรั่วซึมนั้นให้ซ่อมโดยวิธีดัดออกต่อใหม่ หรือ เปลี่ยนของใหม่ให้เท่านั้น ห้ามใช้ฉนวนยารูที่รั่วหรือที่ข้อต่อเป็นอันตราย
- 2.4 หลังจากงานติดตั้งระบบท่อน้ำ ได้เสร็จสิ้นลงเป็นการเรียบร้อยทุกประการแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำความ สะอาดระบบท่อทั้งหมด รวมทั้งเครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ติดตั้งในระบบนั้นอย่างทั่วถึงทั้งภายนอกและ ภายในโดยเช็ดถู ขัดล้างน้ำมัน จาระบี เศษโลหะ และสิ่งสกปรกต่าง ๆ ออกให้หมด

หมวดที่ 7 ระบบดับเพลิงอัตโนมัติด้วยสารสะอาด (NOVEC 1230 SYSTEM)

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ให้ผู้รับจ้างเสนอรายละเอียดแบบ, ดำเนินการออกแบบ แสดงเอกสารรายการคำนวณ และ แค็ตตาล็อกสินค้าของระบบดับเพลิงอัตโนมัติ NOVEC 1230 (C6 Fluoroketone) ($\text{CF}_3\text{CF}_2\text{C}(\text{O})\text{CF}(\text{CF}_3)_2$ หรือ FK 5-1-12 เพื่อพิจารณาสำหรับการขออนุมัติใช้งานและติดตั้ง
- 1.2 จัดหาอุปกรณ์และติดตั้งระบบดับเพลิง ตามมาตรฐาน NFPA 2001 และ มาตรฐานงาน ออกแบบและติดตั้งของผู้ผลิต
- 1.3 จัดหาอุปกรณ์และติดตั้งระบบตรวจจับ / แจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Detection System) โดยให้ส่ง สัญญาณ เพื่อส่งข่าวสารดับเพลิงตามมาตรฐาน NFPA 70 และ NFPA 72
- 1.4 จัดทำแบบก่อสร้าง (Shop Drawings) เพื่อขออนุมัติงานติดตั้ง และ จัดทำแบบก่อสร้างจริง (As-Built Drawings) เพื่อส่งมอบงาน
- 1.5 ทำการทดสอบระบบหลังจากติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยแล้ว
- 1.6 จัดฝึกอบรมการใช้งานของระบบ

2. ข้อกำหนดทั่วไป

- 2.1 ผู้รับจ้างจะต้องแสดงการคำนวณปริมาณของสาร, ภาพ Isometric ของระบบท่อ ขนาดของท่อที่ใช้ ขนาด Orifice ของหัวฉีด ระยะเวลาในการฉีด จำนวนอัตราการไหล ตามมาตรฐาน NFPA 2001 และ ใช้ซอฟต์แวร์มาตรฐานของผู้ผลิต
- 2.2 อุปกรณ์จะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน
- 2.3 อุปกรณ์ในระบบ และ ระบบจะต้องได้รับมาตรฐาน UL และ/หรือ FM, และอุปกรณ์ในระบบเป็นไปตามข้อกำหนดของอุปกรณ์ (ดูข้อกำหนดของอุปกรณ์ ข้อ 6)
- 2.4 สารดับเพลิง NOVEC 1230 หรือ FK 5-1-12 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน UL และ FM, โดยสารดับเพลิงจะถูกเติมมาพร้อมกับถัง เพื่อป้องกันการปลอมแปลง โดยผู้ขายต้องแสดง ใบรับรองการนำเข้าของสารพร้อมทั้งสำหรับโครงการนั้นๆ เพื่อตรวจสอบ
- 2.5 อุปกรณ์ NOVEC 1230 ได้แก่ ถังบรรจุก๊าซ, วาล์วหัวถัง, ตัวขับ (Actuator), หัวฉีด, สายฉีดก๊าซ, วาล์วต่างๆ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตเดียวกัน ได้รับมาตรฐาน UL และ/หรือ FM
- 2.6 อุปกรณ์ชุดควบคุม ได้แก่ ตู้ควบคุม, อุปกรณ์ตรวจจับ (Detector), สวิตช์ต่างๆ (Manual/ Abort/Disable), อุปกรณ์แจ้งเตือนด้วยเสียงและแสง ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตเดียวกัน ได้รับ มาตรฐาน UL และ/หรือ FM
- 2.7 อุปกรณ์ NOVEC 1230 หรือ FK 5-1-12 และอุปกรณ์ชุดควบคุม จะเป็นผลิตภัณฑ์สินค้าจาก ประเทศในกลุ่มยุโรป หรือ อเมริกา



3. ประเภทของระบบ

ระบบ NOVEC 1230 เป็นแบบ Fixed Pipe total Flooding Fire Extinguishing System โดยกำหนดให้ ความเข้มข้นของสาร 4.7% - 10% ต่อปริมาตร ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เวลาในการฉีดก๊าซให้ได้ ความเข้มข้นดังกล่าว ภายในระยะเวลา 10 วินาที

4. มาตรฐานอ้างอิงการออกแบบและติดตั้งระบบ

- 4.1 NFPA 2001 Standard for clean agent fire extinguishing system.
- 4.2 NFPA 70 National electrical code
- 4.3 NFPA 72 Standard for the installation, Maintenance and use of protective Signaling system
- 4.4 Underwriter Laboratories (UL) and Factory Mutual (FM)
- 4.5 Manual Design of Manufacturer

5. การทำงานของระบบ

ระบบ NOVEC 1230 ในลักษณะการฉีดแก๊สกระจายควบคุมห้องนั้น สามารถทำได้ทั้งแบบ Automatic และ Manual ดังนี้

5.1 แบบ Automatic

ระบบจะตรวจจับปรากฏการณ์ของเพลิงไหม้โดยใช้อุปกรณ์ Photoelectric Smoke Detector ติดตั้ง แบบ Cross Zone โดยการติดตั้ง Smoke Detector จำนวน 2 โซน ให้ตำแหน่งสลับกันเพื่อควบคุม พื้นที่ห้องเดียวกัน โดยมีขั้นตอนดังนี้

- ก. เมื่อ Smoke detector ตัวใดตัวหนึ่งทำงาน
 - กระดิ่งดัง
- ข. เมื่อ Smoke detector อีกตัวหนึ่งซึ่งอยู่ต่างโซนทำงาน
 - แตรสัญญาณดังเป็นจังหวะพร้อมไฟกระพริบ ระบบส่งสัญญาณให้ระบบปรับ อากาศ/พัดลมหยุดทำงาน, รวมทั้งปิดประตูหรือช่องเปิดใดๆ และเริ่มหน่วงเวลา การสั่งฉีดก๊าซ NOVEC 1230
- ค. เมื่อครบการหน่วงเวลา
 - ระบบส่งสัญญาณให้ฉีดสาร ออกดับเพลิงแตรสัญญาณดังตลอดพร้อมไฟกระพริบ
- ง. ระหว่างที่ระบบยังอยู่ในช่วงการหน่วงเวลา
 - หากมีผู้กดปุ่มยกเลิก (Abort Switch) ค้างไว้ ระบบจะไม่มีคำสั่งเปิดหัวถังให้ ก๊าซถูกฉีดออกมาแม้จะครบกำหนดการหน่วงเวลา แต่เมื่อปล่อยปุ่มยกเลิก ระบบ



จะนับเวลาต่อ จนครบเวลาที่ตั้งไว้หรือเริ่มนับเวลาถอยหลังใหม่ อีก 10 วินาที
ตามมาตรฐาน UL

5.2 แบบ Manual (Manual Release Switch & Manual Cylinder) มี 2 วิธีคือ

Manual release switch ทางไฟฟ้าเป็นแบบ Double Action

- ระบบส่งสัญญาณให้ระบบปรับอากาศ หยุด รวมทั้งปิดประตู หรือช่องเปิดใด ๆ Manual Cylinder เป็นการดึงสลักนิรภัย แล้วกดที่หัวถัง
- สารจะถูกฉีดออกทันทีตามท่อที่ออกแบบไว้ Pressure Switch จะส่งสัญญาณให้ระบบทราบว่ามีการฉีดก๊าซออกไป โดยวิธีทางกลไกระบบส่งสัญญาณให้ระบบปรับอากาศหยุด รวมทั้งปิดประตู หรือช่องเปิดใด ๆ

6. ข้อกำหนดของอุปกรณ์

อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในระบบ NOVEC 1230 ต้องมีรายละเอียดข้อกำหนดดังต่อไปนี้ ผู้รับจ้างสามารถเพิ่มเติมอุปกรณ์ หรือจัดหาอุปกรณ์เพิ่มจากที่กล่าวนี้ ทั้งนี้เพื่อให้ระบบสมบูรณ์เป็นตามมาตรฐาน และสามารถใช้งานได้ตามมาตรฐาน

6.1 ถังบรรจุสารดับเพลิง (Cylinder)

- ก. ตัวถังทำด้วยโลหะ Carbon Steel พื้นสีแดง ได้รับการรับรองคุณภาพจาก D.O.T. (Department of Transportation) Specification DOT4BW450 หรือ DOT4BW500 หรือจาก Transportable Pressure Equipment Directive (TPED) 2010/35/UE และ ADR 2017 และวาล์วหัวถังทำจากทองเหลือง (Brass), ชุดประกอบถังและหัวถังได้รับมาตรฐาน UL
- ข. ในระบบการใช้งานจะใช้ Nitrogen บรรจุแรงอัดแบบ Super Pressurization ความดัน 360 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ที่อุณหภูมิ 70 องศาฟาเรนไฮต์

6.2 วาล์วเปิด/ปิดก๊าซ (Discharge Valve Assembly)

- ก. Valve ที่หัวถังทำด้วยทองเหลือง (Brass) ซึ่งจะป้องกันการรั่วซึมได้เป็นอย่างดีการทำงานที่ Valve จะมี Valve Control ควบคุมการฉีดของแก๊สซึ่งสามารถจะควบคุมการฉีดแก๊สได้ทั้งแบบ Electric, Pneumatic และ Manual ที่ถังจะมี Pressure Gauge เพื่อวัดแรงดันในถังที่บรรจุแก๊สไว้
- ข. ที่ถังจะมี Burst Disc เพื่อป้องกันในกรณีเกิด Over Pressurized
- ค. ที่ถังจะมี Low Pressure Switch สำหรับตรวจสอบความดันในถัง ชนิด Close on rise at 20 bar (+/- 0.7 บาร์) ทำจาก Hermetically sealed Stainless steel สำหรับเช็คแรงดันต่ำ

กรณีรั่วซึมในกรณีที่มีความดันต่ำกว่า 20 บาร์ Low Pressure Switch จะทำงานโดยส่งสัญญาณไปที่ตู้ควบคุม

ง. ได้รับมาตรฐาน UL และ/หรือ FM.

6.3 อุปกรณ์เปิดวาล์ว (Valve Actuator) จะมีอยู่ 3 แบบ

- ก. แบบใช้ไฟฟ้า (Electric actuator, Solenoid Valve) ใช้กับไฟกระแสดตรง 24 โวลต์ (24 VDC), ตัวเรือนทำจาก Mild Steel & Dull Nickle , ได้รับมาตรฐาน UL และ/หรือ FM. หรือ Brass (ทองเหลือง) อุปกรณ์ Actuating Pin ทำจาก Stainless Steel
- ข. แบบกลไกล้วน (Manual Actuator) ทำจาก Brass จะติดตั้งอยู่กับชุด Solenoid Valve ใช้ในกรณีที่ไฟฟ้าดับ และแหล่งจ่ายไฟสำรองหมด ปลดซีลล๊อค และกดกลไก เพื่อบังคับการฉีดแก๊สด้วยมือ (Manual Actuator), มีซีลล๊อค (Safety Clip) เพื่อป้องกันการกดโดยไม่ตั้งใจ, ได้รับมาตรฐาน UL และ/หรือ FM.
- ค. แบบนิวเมตริก (Pneumatic Actuator) ทำจาก Brass จะทำงานเมื่อมีแรงดันจากแก๊ส ใช้ในกรณีที่มีถึง FM-200 ต่อร่วมกันมากกว่าหนึ่งถึง อุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องสามารถต่อเข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดการทำงานแบบผสมได้, ได้รับมาตรฐาน UL และ/หรือ FM.

6.4 ท่ออ่อนสำหรับส่งแก๊ส (Flexible Discharge Hose)

สำหรับต่อระหว่างหัวถัง เข้ากับ ท่อในการจ่ายแก๊ส

- ก. สำหรับขนาด 1 นิ้ว และ 2 นิ้ว หรือขนาดตามคำแนะนำของผู้ผลิตทำจาก ลวดถักคู่และหุ้มด้วยยางสังเคราะห์แบบไรต์เซ็บพร้อมข้อต่อเกลียวชุบ Zinc ที่ปลายทั้ง 2 ด้าน รับแรงดันใช้งานได้ ไม่ต่ำกว่า 80 บาร์ เพื่อความสะดวก และการให้ตัวได้ เมื่อต่อเข้ากับหัวถังและท่อนำแก๊ส
- ข. สำหรับขนาด 3 นิ้ว หรือขนาดตามคำแนะนำของผู้ผลิตทำจาก ลวดสแตนเลสถัก พร้อมข้อต่อเกลียว ที่ปลายทั้ง 2 ด้าน รับแรงดันใช้งานได้ ไม่ต่ำกว่า 34 บาร์ เพื่อความสะดวก และการให้ตัวได้ เมื่อต่อเข้ากับหัวถังและท่อนำแก๊ส
- ค. ได้รับมาตรฐาน UL และ/หรือ FM.

6.5 ท่ออ่อนสำหรับสวิตช์ความดันหรือถังรอง (Slave Cylinder) (Flexible Pilot Hose)

ใช้สำหรับส่งแก๊สไปยังสวิตช์ความดัน (Pressure Switch) หรือส่งแก๊สไปยังหัวถังรอง (Slave Cylinder) กรณีมีถังแก๊สมากกว่าหนึ่งถึง

- ก. ทำจากเส้นลวดสแตนเลสถักเป็นตาข่าย (Stainless steel braided) รับแรงดันใช้งานได้ ไม่ต่ำกว่า 190 บาร์
- ข. ได้รับมาตรฐาน UL และ/หรือ FM.

6.6 สวิตช์ความดัน (Pressure Switch)

- ก. ทำงานด้วยความดันของไนโตรเจนหรือแก๊ส
- ข. ตัวเรือนทำด้วย Die Cast Aluminium ใช้กับไฟฟ้ากระแสตรง 24 VDC.
- ค. รับแรงดันใช้งานได้ ไม่ต่ำกว่า 100 บาร์
- ง. ได้รับมาตรฐาน UL และ/หรือ FM.

6.7 อุปกรณ์วัดระดับสาร NOVEC 1230 (Liquid Level Measuring Device)

ใช้วัดระดับของสาร NOVEC 1230 เพื่อหาปริมาณของสาร NOVEC 1230 ในถัง, โดยติดตั้งกับถังที่มีขนาดตั้งแต่ 106 ลิตรขึ้นไป อุปกรณ์สามารถใช้ Low Pressure Switch หรือ Liquid Level Measuring Device

- ก. ก้านวัดระดับทำจาก ทองเหลือง
- ข. ลูกลอยทำจาก ECCO
- ค. ได้รับมาตรฐาน UL และ/หรือ FM.

6.8 หัวฉีด (Discharge Nozzle)

- ก. ทำด้วย ทองเหลือง หรือเหล็กชุบกัลวาไนซ์
- ข. แบบกระจายก๊าซเป็นครึ่งวงกลม (180 องศา)
- ค. แบบกระจายก๊าซเป็นวงกลม (360 องศา)
- ง. มีขนาดต่างๆ ให้เลือกตั้งแต่ 15-65 มม. เกสียว NPT หรือ BSP
- จ. ได้รับมาตรฐาน UL และ/หรือ FM.

6.9 ป้ายเตือนที่ประตู (Warning Sign)

สำหรับติดหน้าห้อง หรือหน้าทางเข้าเพื่อเตือนให้อพยพเมื่อมีสัญญาณเตือนภัยดังและให้รู้ว่ากำลังเข้าในห้องที่มีการติดตั้งระบบดับเพลิง NOVEC 1230

- ก. ทำด้วย Craylon, เคลือบด้วย Gloss, Scratch resistant
- ข. ได้รับมาตรฐาน UL และ/หรือ FM.

6.10 อุปกรณ์สั่งฉีดก๊าซแบบไฟฟ้า Addressable Manual Switch

- ก. เป็นแบบ Lift and Pull (Dual action)
- ข. ใช้ไฟ 24 VDC.
- ค. ทำจาก Die-cast Metal
- ง. ได้รับมาตรฐาน UL และ/หรือ FM



6.11 อุปกรณ์ยกเลิกชั่วคราว (Abort Switch)

- ก. เป็นแบบ Push & Hold, Momentary contact
- ข. ภายในมี Contact แบบ Normally Open
- ค. Plate ทำจาก Stainless Steel
- ง. ได้รับมาตรฐาน UL และ/หรือ FM.

6.12 สวิตช์สำหรับการหยุดการทำงาน หรือ เพื่อซ่อมบำรุง (Releasing Circuit Disable Switch)

ใช้ในกรณียกเลิกการฉีดก๊าซ, ใช้ขณะทำการซ่อมบำรุงหรือตรวจสอบระบบ เพื่อป้องกันการส่งฉีดก๊าซทางไฟฟ้า

- ก. เป็นแบบ Standard double gang electrical enclosure
- ข. แสดงไฟสถานะที่ System Normal และ Releasing Circuit Disable
- ค. ภายในมี Contact แบบ Normally Open
- ง. Plate ทำจาก Stainless Steel
- จ. ได้รับมาตรฐาน UL และ/หรือ FM.

6.13 อุปกรณ์ตรวจจับควัน แบบ Addressable Photoelectric Smoke Detector

- ก. สามารถทำฟังก์ชัน Drift compensation และ แจ้งเตือนเมื่ออุปกรณ์สกปรก (built-in Dirty detector warning) เพื่อป้องกัน Trouble/False alarm
- ข. ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 24 VDC.
- ค. ได้รับมาตรฐาน UL และ/หรือ FM

6.14 อุปกรณ์สัญญาณเตือน และไฟกระพริบ (Horn with Strobe Light)

- ก. มีสัญญาณเสียงฮอ์น และไฟกระพริบในตัวเดียวกัน
- ข. ใช้ไฟ 24 VDC. โดย Strobe ให้ความเข้มแสง 75 candela per UL 1638
- ค. ด้านข้างระหว่างดวงไฟมีอักษร แสดงคำว่า FIRE
- ง. ความดังเสียงฮอ์นไม่น้อยกว่า 71 dB ที่ 10 ฟุต
- ฉ. ได้รับมาตรฐาน UL และ/หรือ FM.

6.15 อุปกรณ์สัญญาณเตือน แบบกระดิ่ง (Alarm Bell)

- ก. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6" ใช้กระแส 60 mA. ที่ 24 VDC.
- ข. ความดัง 87 dBA ที่ระยะ 10 ฟุต (Typical)
- ค. กระดิ่งเป็นโลหะทรงกลมสีแดง
- ง. ได้รับมาตรฐาน UL และ/หรือ FM



6.16 ตู้ควบคุมการสั่งฉีดก๊าซ แบบ Addressable Releasing Control Panel

- ก. ตู้ควบคุมเป็นชนิด Addressable สามารถโปรแกรมการทำงานแบบ Cross Zone, ภายในมีวงจรหน่วงเวลา สามารถปรับได้สูงสุด 0-60 วินาที โดยวิธีโปรแกรม และมีตัวเลขแสดงเวลานับถอยหลังที่จอ LCD
- ข. ตู้ควบคุมสามารถทำฟังก์ชัน Drift compensation และแจ้งเตือนความสกปรก ของ Smoke detector เพื่อป้องกัน false alarm ได้
- ค. แสดงสถานะ การทำงานของระบบเป็นตัวอักษรบนจอแสดงผล (LCD DISPLAY) สามารถปรับการทำงานต่าง ๆ ภายในระบบโดยวิธีโปรแกรม
- ง. ตู้ควบคุมมีสัญญาณไฟ LED แสดงสถานะ การทำงานดังต่อไปนี้
 - AC Power
 - Alarm
 - Earth fault
 - Supervisory Trouble
 - Silenced
 - Trouble
 - Pre Release
 - Release
- จ. สามารถบันทึกเหตุการณ์ได้ไม่ต่ำกว่า 4,000 เหตุการณ์
- ฉ. มีแบตเตอรี่สำรองภายในตู้ควบคุม กรณีไฟฟ้าดับโดย สามารถทำงานได้ 24 ชั่วโมง
- ช. ได้รับมาตรฐาน UL และ/หรือ FM

6.17 ท่อก๊าซและข้อต่อ (Piping and Fitting) ของระบบ NOVEC 1230

- ก. เป็นท่อเหล็กดำไม่มีตะเข็บ (Black Steel Pipe, Seamless) ตามมาตรฐาน ASTM A53 or A106 Grade B, Schedule 40 ทาสีสนิม และทาสีแดงทับด้านนอก, โดยมี Minimum Pipe design working pressure ไม่ต่ำกว่า 360 ปอนด์/ตารางนิ้ว
- ข. เป็นข้อต่อ (Fitting) จะมี Minimum working pressure ไม่ต่ำกว่า 416 ปอนด์/ตารางนิ้ว เช่น Malleable or Ductile Iron Class 300, Forge Steel fitting Class 2000 or 3000, Groove fitting, ทาสีสนิม และทาสีแดงทับด้านนอก
- ค. การต่อท่อและข้อต่อ เป็นแบบเกลียว (Thread) หรือ เชื่อม (Weld) หรือ กรูฟ (Groove)

7. ท่อร้อยสายไฟ และสายไฟ ของระบบ NOVEC 1230

- ก. ใช้ท่อ EMT Conduit สำหรับภายในอาคาร และ IMC สำหรับภายนอกอาคาร
- ข. สายไฟเป็นชนิด Fire Resistance Cable (FRC) ขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร สำหรับอุปกรณ์ส่งสัญญาณ เช่น อุปกรณ์ตรวจจับควัน หรือความร้อน, สวิตช์ต่างๆ, และขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 2.5 มิลลิเมตรสำหรับอุปกรณ์รับสัญญาณ เช่น โซลินอยด์วาล์ว (Solenoid Valve), กระดิ่ง (Bell), ฮอว์นและไฟกระพริบ (Alarm Horn with strobe light)



8. การทดสอบระบบ NOVEC 1230

- 8.1 ทำการทดสอบรอยรั่วของห้อง (Enclosure Integrity test) ด้วยเครื่องมือ Door Fan Test เพื่อตรวจสอบว่า ช่องเปิดหรือรอยรั่วใดๆ มีผลต่อการดับเพลิงหรือไม่ หากช่องเปิดหรือรอยรั่วนั้นมีผลต่อประสิทธิภาพในการดับเพลิงให้ทำการปิด ช่องเปิดนั้นๆ และทดสอบใหม่จนกว่าจะผ่านการทดสอบ
- 8.2 ระบบท่อก๊าซที่ติดตั้งเสร็จแล้ว จะต้องได้รับการทดสอบด้วยความดันของอากาศ หรือ ในโตรเจน ที่ความดันไม่น้อยกว่า 40 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที โดยความดันของอากาศต้องไม่ลดลงเกินกว่า 20% ของความดันทดสอบ ตามมาตรฐาน NFPA 2001
- 8.3 ทำการทดสอบ การทำงานของระบบ ในแต่ละขั้นตอนให้ถูกต้อง ตามฟังก์ชันของระบบ (Functional Test) แต่ไม่ต้องทำการฉีดก๊าซจริง
- 8.4 การส่งงาน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบ ตามข้อของการทดสอบระบบ NOVEC 1230 และจัดส่ง As-Built Drawing คู่มือการใช้งานบำรุงรักษา และอบรมพนักงานที่เกี่ยวข้องให้เข้าใจ และสามารถใช้อุปกรณ์ได้เป็นอย่างดี

9. การรับประกันคุณภาพ

- 9.1 ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นพิเศษในสัญญาแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพสินค้า มีกำหนด 1 ปี นับจากการตรวจรับมอบงาน และในระหว่างรับประกันต้องมีบริการตรวจเช็คทุก ๆ 6 เดือน
- 9.2 หากมีอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหายในช่วงการรับประกัน อันเนื่องจากการใช้งานตามปกติ ผู้รับจ้างต้องสามารถบริการเปลี่ยนและ/หรือ ซ่อม โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น



หมวดที่ 8 ระบบไฟฟ้า

1. ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมถึงความต้องการด้านคุณสมบัติและการติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ ระบบไฟฟ้ากำลังและไฟฟ้า ควบคุม ซึ่งเป็นขอบเขตงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้เพื่อให้มีความสอดคล้องกับข้อกำหนดของวัสดุ อุปกรณ์ และการติดตั้ง ระบบไฟฟ้าทั้งหมดในโครงการ

กรณีที่ไม่มีการกำหนดหรือข้อกำหนดไม่ชัดเจน หรือมีความขัดแย้งกันในเรื่องข้อกำหนดสำหรับงานระบบไฟฟ้าในหมวดนี้และหมวดอื่นๆที่เกี่ยวข้อง กับข้อกำหนดที่ระบุในงานวิศวกรรมระบบไฟฟ้าและสื่อสารของโครงการ ให้ยึดถือข้อกำหนดของงานวิศวกรรมระบบไฟฟ้าและสื่อสารของโครงการเป็นหลัก ทั้งนี้ให้รวมไปถึง หมวด "ตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐาน (Approved Materials and Manufactures)" ด้วย ทั้งนี้หากเป็นไปได้ การเลือกใช้อุปกรณ์จากผู้ผลิตเดียวกันกับงานวิศวกรรมระบบไฟฟ้าและสื่อสารของโครงการ ถือว่าเป็นข้อดีต่อโครงการในเรื่องของการประสานงาน และการใช้งานและบำรุงรักษาในอนาคต

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
- ณ. 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 ถ้ามีได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ระบบไฟฟ้าในโครงการนี้เป็นระบบ 230/400 โวลต์, 3-เฟส, 4-สาย, 50 เฮิร์ต, Y-Connection, Solid Ground

3.2 กำหนดให้ใช้รหัสสีของ Busbar, ของสายไฟฟ้าเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้.-

- | | | |
|----|----------|--------------------------|
| ก. | สีน้ำตาล | สำหรับเฟส A (R) |
| ข. | สีดำ | สำหรับเฟส B (S) |
| ค. | สีเทา | สำหรับเฟส C (T) |
| ง. | สีฟ้า | สำหรับสายศูนย์ (Neutral) |
| จ. | สีเขียว | สำหรับสายดิน |

ในกรณีที่สายไฟฟ้ามีมาตรฐานการผลิตเป็นสีเดียว ให้ใช้ปลอก พีวีซี สีตามกำหนดสวมไว้ที่ปลายสายทั้ง สองด้านและภายในกล่องต่อแยกสายไฟฟ้าทุกจุด

3.3 อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าต่าง ๆ ต้องมีรหัสสีแดงไว้เพื่อใช้ในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงภายหลัง โดย กำหนดให้ใช้รหัสสีดังนี้.-

- | | | |
|----|-------|---------------------------------|
| ก. | สีแดง | สำหรับอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้ากำลัง |
| ข. | สีฟ้า | สำหรับอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าควบคุม |

โดยให้ทำสีกาตที่ต่อรอยสายไฟฟ้าทุก ๆ ระยะไม่เกิน 1 เมตร หรือทำสีกาตที่อุปกรณ์ยึดท่อ (Clamp) ส่วน กล่องต่อสาย กล่องพักสาย ให้ทำสีภายในกล่องและฝากล่องทุก ๆ กล่อง

4. การต่อลงดิน

4.1 วัสดุ อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดที่มีส่วนห่อหุ้ม หรือโครงสร้างภายนอกเป็นโลหะ อันเป็นส่วนที่ไม่ควรมีกระแส ไฟฟ้าไหลผ่านต้องต่อลงดินตามกำหนดในมาตรฐานดังต่อไปนี้.-

- | | |
|----|--|
| ก. | ประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า “หมวด 6 สายดิน และการต่อลงดิน” |
| ข. | มาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้าสำนักงานพลังงานแห่งชาติ “TSES 24-1984 การต่อลงดิน” |
| ค. | National Electrical Code (NEC) Article 250 |
| ง. | National Fire Protection Association (NFPA) No. 78 |



- 4.2 สายตัวนำไฟฟ้าสำหรับการต่อลงดิน ให้เป็นตัวนำทองแดง มีขนาดสัมพันธ์กับขนาดของอุปกรณ์ ตัววงจรไฟฟ้าของแต่ละวงจร หรืออุปกรณ์นั้น ๆ โดยมีขนาดไม่เล็กกว่ากำหนดในตาราง

ขนาดสายดินสำหรับต่อส่วนห่อหุ้มที่เป็นโลหะของอุปกรณ์ไฟฟ้าลงดิน

พิกัดกระแสไฟฟ้าของอุปกรณ์ตัดตอน (ไม่เกิน.....แอมแปร์)	ขนาดสายดิน (ตารางมิลลิเมตร) ตัวนำทองแดง
20	2.5
40	4
70	6
100	10
200	16
400	25
500	35
800	50
1,000	70
1,250	95
2,000	120
2,500	185
4,000	240
6,000	400

5. การเดินสายไฟฟ้า

ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นให้เดินสายไฟฟ้ากำลังและสายไฟฟ้าควบคุมในอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าที่เหมาะสมเพื่อการฝังในคอนกรีตหรือผนัง หรือเดินลอยซ่อนในผ้าเพดานแล้วแต่กรณี สำหรับการใช้สายไฟฟ้าและอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าให้เป็นไปตามที่ระบุในหมวดต่อ 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 9 สายไฟฟ้าแรงต่ำ

1. ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ได้ครอบคลุมถึงคุณสมบัติ และการติดตั้งใช้งานสำหรับสายไฟฟ้าแรงต่ำ

2. ชนิดของสายไฟฟ้า

- 2.1 โดยทั่วไปให้สายไฟฟ้าแรงต่ำมีตัวนำเป็นทองแดงหุ้มด้วยฉนวน Polyvinyl Chloride (PVC) สามารถทน แรงดันไฟฟ้าได้ 450/750 โวลท์ และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 70 องศาเซลเซียส ตาม มอก. 11-2553
- 2.2 สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่า 6 ตารางมิลลิเมตร ต้องเป็นชนิดลวดทองแดงตีเกลียว (Stranded Wire)
- 2.3 สายไฟฟ้าที่ร้อยในท่อโลหะ หรือ Wireway โดยทั่วไปกำหนดให้เป็นสายไฟฟ้าตัวนำแกนเดียว (Single- Core) ตาม มอก. 11-2553, IEC 01
- 2.4 สายไฟฟ้าที่กำหนดให้ฝังดินโดยตรง หรือเดินใน Underground Duct ทั้งแบบตัวนำแกนเดียว และตัวนำหลายแกน (Multi-Core) ต้องเป็นสายไฟฟ้าที่หุ้มด้วยฉนวน พีวีซี อย่างน้อย 2 ชั้น ตาม มอก. 11- 2553 ชนิด NYY-N หรือ NYY-GRD แล้วแต่กรณี
- 2.5 สายไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องจักรถาวรที่มีการเคลื่อนที่เป็นประจำ เช่น รอกไฟฟ้า เครื่องจักรที่มีการ สั่นสะเทือนหรือกรณีที่วิศวกรควบคุมงานเห็นชอบ ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด Flexible Cable หุ้มฉนวน พีวีซี สองชั้นตาม มอก. 11-2553
- 2.6 สำหรับสายไฟฟ้าภายในดวงโคมไฟฟ้าที่มีความร้อนเกิดขึ้นสูง เช่น โคมที่ใช้หลอดไส้ (Incandescent Lamp), High Intensity Discharge Lamp เป็นต้น ให้ใช้สายทนความร้อนซึ่งหุ้ม ด้วยฉนวน Asbestos หรือ วัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า

3. การติดตั้ง

- 3.1 การติดตั้งสายไฟฟ้าซึ่งเดินร้อยในท่อโลหะต้องกระทำดังต่อไปนี้.-
 - ก. ให้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้เมื่อมีการติดตั้งท่อเรียบร้อยแล้ว
 - ข. การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อต้องใช้อุปกรณ์ช่วย ซึ่งออกแบบให้ใช้เฉพาะงานดึงสายไฟฟ้า โดย ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต
 - ค. การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อ อาจจำเป็นต้องใช้สารหล่อลื่น โดยสารนั้นจะต้องเป็นสาร พิเศษที่ไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนของสายไฟฟ้า



- ง. การตัดโค้งหรือองสายไฟฟ้าไม่ว่าในกรณีใด ๆ ต้องมีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่าข้อกำหนดใน NEC

3.2 การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า

- ก. การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า ให้กระทำได้ภายในกล่องต่อแยกสายไฟฟ้าเท่านั้น ห้าม ต่อในช่องท่อโดยเด็ดขาด
- ข. การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดของตัวนำไม่เกิน 10 ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ Insulated Wire Connector, Pressure Type ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลต์
- ค. การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่า 10 ตารางมิลลิเมตร และไม่เกิน 240 ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ปลอกทองแดงชนิดใช้แรงกลอัด (Splice or Sleeve) และพันด้วยฉนวนไฟฟ้าชนิดละลายและเทป 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

ให้ทดสอบค่าความต้านทานของฉนวนสายไฟฟ้างดังนี้.-

- 4.1 สำหรับวงจรย่อยทั่ว ๆ ไป ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ตัดวงจรและสวิตช์ต่าง ๆ อยู่ในตำแหน่งเปิดต้อง 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 โวลต์ และวัดเป็นเวลา 30 วินาทีต่อเนื่องกัน

หมวดที่ 10 อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า

1. ความต้องการทั่วไป

เพื่อให้การใช้งานและการติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า (สายไฟฟ้า ให้รวมถึงสายสัญญาณทางไฟฟ้า-สื่อสาร อื่น ๆ เช่น สายโทรศัพท์ สายสัญญาณวิทยุ-โทรทัศน์ สายสัญญาณแจ้งเตือน เป็นต้น) เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและถูกต้องตามมาตรฐาน จึงกำหนดให้การจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และการติดตั้งเป็นไปตามข้อกำหนดดังรายละเอียดนี้

2. ท่อร้อยสายไฟฟ้า

ท่อร้อยสายไฟฟ้าโดยปกติแบ่งออกเป็น 4 ชนิด ตามลักษณะความเหมาะสมในการใช้งาน โดยท่อทุกชนิด ต้องเป็น ท่อโลหะตามมาตรฐาน ANSI ชุบป้องกันสนิมโดยวิธี Hot-Dip Galvanized ซึ่งผลิตขึ้นเพื่อใช้งาน ร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะดังต่อไปนี้.-

- 2.1 ท่อโลหะชนิดบาง (Electrical Metallic Tubing : EMT) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานในกรณีที่ต้องการร้อยหรือซ่อนในฝ้าเพดาน ซึ่งไม่มีสาเหตุใด ๆ ที่จะทำให้ท่อเสียรูปทรงได้ การติดตั้งใช้งานให้เป็นไปตามกำหนดใน NEC Article 358
- 2.2 ท่อโลหะชนิดหนาปานกลาง (Intermediate Metal Conduit : IMC) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกับท่อโลหะบาง และติดตั้งฝังในคอนกรีตได้ แต่ห้ามใช้ฝังดินโดยตรง และใช้ในสถานที่อันตรายตามกำหนดใน NEC Article 342
- 2.3 ท่อโลหะชนิดหนา (Rigid Steel Conduit : RSC) สามารถใช้งานแทนท่อ EMT และ IMC ได้ทุกประการ และให้ใช้ในสถานที่อันตรายและฝังดินได้โดยตรงตามกำหนดใน NEC Article 344
- 2.4 ท่ออ่อน (Flexible Metal Conduit) เป็นท่อโลหะอ่อนที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ หรือเครื่องไฟฟ้าที่มี หรืออาจมีการสั่นสะเทือนได้ หรืออุปกรณ์ที่อาจมีการเคลื่อนย้ายได้บ้าง เช่น มอเตอร์ โคมไฟแสงสว่าง เป็นต้น ท่ออ่อนที่ใช้ในสถานที่ชื้นแฉะ และนอกอาคารต้องใช้ท่ออ่อนชนิดกันน้ำ การติดตั้งใช้งานโดยทั่วไปให้เป็นไปตามข้อกำหนดใน NEC Article 360
- 2.5 อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ ได้แก่ Coupling, Connector, Lock Nut, Bushing และ Service Entrance Cap ต่าง ๆ ต้องเหมาะสมกับสภาพและสถานที่ใช้งาน Connector
- 2.6 การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้าต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้.-

- ก. ให้ทำความสะอาดทั้งภายในและภายนอกท่อนก่อนทำการติดตั้ง
- ข. การติดตั้งท่อ ต้องไม่ทำให้ท่อเสียรูปทรง และรัศมีมีความโค้งของการติดตั้งต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ NEC
- ค. ท่อต้องยึดกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร



- ง. ท่อแต่ละส่วนหรือแต่ละระยะต้องติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยก่อน จึงสามารถร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้ ห้ามร้อยสายเข้าท่อในขณะที่กำลังติดตั้งท่อในส่วนนั้น
- จ. การเดินท่อในสถานที่อันตรายตามข้อกำหนดใน NEC Article 500 ต้องมีอุปกรณ์ประกอบพิเศษ เหมาะสมกับแต่ละสภาพและสถานที่
- ฉ. การใช้ท่ออ่อนต้องใช้ความยาวไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร
- ช. แนวการติดตั้งท่อต้องเป็นแนวนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อตามแนวดังกล่าวได้ ให้ปรึกษากับผู้ควบคุมงานเป็นแต่ละกรณีไป

3. Cable Tray

- 3.1 Cable Tray ต้องผลิตขึ้นจากเหล็กแผ่นที่ผ่านการป้องกันสนิมโดยวิธีชุบ Hot-Dip Galvanized โดยที่แผ่นเหล็กด้านข้างต้องมีความหนาไม่น้อยกว่าที่ระบุในรายการประกอบ และแผ่นเหล็กพื้นพับเป็นลูกฟูก มีช่องเจาะระบายอากาศได้อย่างดี
- 3.2 Cable Tray ชนิด Ladder ต้องมีลูกขึ้นทุก ๆ ระยะ 30 เซนติเมตร หรือน้อยกว่า
- 3.3 การติดตั้งและใช้งาน Cable Tray ต้องเป็นไปตามกำหนดในวสท., NEC Article 392 และต้องยึดกับโครงสร้าง อาคารทุก ๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร การมัดสายไฟฟ้าให้ใช้ Cable Tie เท่านั้น
- 3.4 อุปกรณ์ยึดและแขวน Cable Tray และ Wireway ภายในอาคารให้ทำด้วยเหล็กทาสี ถ้าอยู่ภายนอกอาคารให้ Electro-Galvanized แล้วทาสีตามตารางประเภทและรหัสสี

4. Wireway

- 4.1 Wireway สำหรับใช้ภายในอาคารต้องผลิตขึ้นจากแผ่นเหล็กผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมและพ่นสีทับด้วย Epoxy Power Coat ส่วน Wireway สำหรับใช้ในสถานที่เปียกชื้นหรือภายนอกอาคาร ต้องผลิตขึ้นจากแผ่นเหล็ก Aluzinc โดยที่แผ่นเหล็กที่ใช้ต้องมีความหนาไม่น้อยกว่าที่ระบุในรายการประกอบแบบ (ไม่รวมความหนาสี) ฝาครอบปิดเป็นแบบ Press - Lock
- 4.2 การติดตั้งใช้งาน Wireway ต้องเป็นไปตามวสท., NEC Article 300 และ Article 376 และต้องยึดกับโครงสร้าง อาคารทุก ๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร
- 4.3 ภายใน Wireway ต้องมี Cable Support ทุกระยะ 0.50 เมตร
- 4.4 อุปกรณ์ยึดและแขวน Wireway ภายในอาคารให้ทำด้วยเหล็กทาสี ถ้าอยู่ภายนอกอาคารให้เป็น Electro - Galvanized แล้วทาสีตามตารางประเภทและรหัสสี

5. กล่องต่อสาย

กล่องต่อสายในที่นี้ ให้รวมถึงกล่องสวิตช์ กล่องเต้ารับ กล่องต่อสาย (Junction Box) กล่องพักสายหรือกล่องดึงสาย (Pull Box) ตามกำหนดใน NEC Article 314 รายละเอียดของกล่องต่อสายต้องเป็นไปตามกำหนดดังต่อไปนี้.-



- 5.1 ก่อสร้างสายมาตรฐานโดยทั่วไป ต้องเป็นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการ Electro-Galvanized และกล่องต่อสายชนิดกันน้ำต้องผลิตจากเหล็กหล่อหรือลูมิเนียม หล่อที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2.4 มิลลิเมตร
- 5.2 กล่องต่อสายที่มีปริมาตรใหญ่กว่า 100 ลูกบาศก์นิ้ว ต้องพับขึ้นจากแผ่นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของกล่องต่อการใช้งาน ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการ Electro-Galvanized และกล่องแบบกันน้ำต้องมีกรรมวิธีที่ดี
- 5.3 กล่องต่อสายชนิดกันระเบิด ซึ่งใช้ในสถานที่อาจเกิดอันตรายต่าง ๆ ได้ตามที่ระบุใน NEC Article 500 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองคุณภาพจาก UL (Underwriters Laboratory)
- 5.4 ขนาดของกล่องต่อสายขึ้นอยู่กับขนาด จำนวน ของสายไฟฟ้าที่ผ่านเข้าและออกกล่องนั้น ๆ และขึ้นกับขนาดจำนวนท่อร้อยสายหรืออุปกรณ์เดินสายอื่น ๆ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงรัศมีการโค้งงอของสายตามกำหนดในวสท., NEC Article 314
- 5.5 กล่องต่อสายทุกชนิดและทุกขนาดต้องมีฝาปิดที่เหมาะสม
- 5.6 การติดตั้งกล่องต่อสายต้องยึดแน่นกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ และกล่องต่อสายสำหรับ แต่ละระบบให้มีรหัสสีทากายในและที่ฝากล่องให้เห็นได้ชัดเจน ตำแหน่งของกล่องต่อสายต้องติดตั้งอยู่ใน ที่ซึ่งเข้าถึงและทำงานได้สะดวก

6. การติดตั้ง

ถึงแม้ว่าข้อกำหนดจะระบุให้ใช้อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าเป็นตัวนำ สำหรับการต่อลงดินหรือไม่ก็ตามแต่ต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าเหล่านี้ทุก ๆ ช่วง ให้มีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าโดยตลอด เพื่อเสริมระบบการต่อลงดินให้มีความแน่นอนและสมบูรณ์

7. การทดสอบ

ให้ทดสอบเพื่อให้เชื่อมั่นได้ว่ามีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าในทุก ๆ ช่วงตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

หมวดที่ 11 การอุดช่องเดินท่อ ช่องเจาะ ด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม (Fire Barrier System)

1. ความต้องการทั่วไป

เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นแก่บุคคลที่อยู่ภายในอาคาร อันเนื่องมาจากการเกิดเพลิงลุกลามจากบริเวณหนึ่งไปยังบริเวณหนึ่ง 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 และชาฟท์ท่ต่าง ๆ ซึ่งได้เตรียมไว้สำหรับการใช้งานติดตั้งระบบท่อหลังจากที่ได้ติดตั้งท่อไปแล้ว และมีช่องว่างเหลืออยู่ระหว่างท่อ กับแผ่นปิดช่องท่อ
 - ข. ช่องเปิดหรือช่องลอด (Blockout or Sleeve) ที่เตรียมการไว้สำหรับติดตั้งระบบท่อในอนาคต
 - ค. ช่องเปิดหรือช่องลอด (Blockout or Sleeve) สำหรับสายไฟฟ้าหรือท่อร้อยสายไฟฟ้าที่มีช่องว่าง อยู่แม้เพียงช่องเล็กน้อยก็ตาม
 - ง. ภายในท่อที่วางทะลุพื้นคอนกรีต ผนังคอนกรีต ซึ่งเป็นผนังทนไฟ เพื่อป้องกันไฟและควันลามตามท่อ
- 3.2 กรรมวิธีการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องเสนอขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

หมวดที่ 12 การทำสีป้องกันการผุกร่อนและรหัสสี

1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ท่อดับเพลิงที่ใช้ในโครงการทั้งหมด ให้ทาสีตลอดทั้งเส้นตามที่ระบุในข้อกำหนดนี้ โดยสีทับหน้าให้เป็นไปตามรหัสสีที่กำหนดไว้ตามตารางข้อ 6
- 1.2 ในผิวงานโลหะทุกชนิด ก่อนนำเข้าไปติดตั้งในหน่วยงานต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันการผุกร่อน และ/ หรือการทาสีตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ทุกประการ วิธีการทาสีต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของบริษัท ผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด เครื่องจักร อุปกรณ์ หรือวัสดุใด ๆ ที่ได้ผ่านการป้องกันการผุกร่อน และทาสีจาก โรงงานผู้ผลิตมาแล้ว หากตรวจพบว่ามียอยถลอก ขูด ขีด รอยคราบสนิมจับ และอื่น ๆ ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซม ขัดถู และทาสีให้เรียบรอย โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน
- 1.3 ในระหว่างการทาสีใด ๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างต้องหาวิธีป้องกันมิให้สีหยดลงบนพื้น ผนัง และอุปกรณ์ใกล้เคียงอื่น ๆ หากเกิดการหยดเปื้อนต้องทำความสะอาดทันที ผลเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นต้องอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น ในการทาสีท่อและที่แขวนท่อจะต้องทาสีโดยใช้สีและชนิดของสีตามรหัสสีและสัญลักษณ์

2. การเตรียมและการทำความสะอาดพื้นผิวก่อนทาสี

- 2.1 พื้นผิวโลหะที่เป็นเหล็ก หรือ โลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก
 - ก. ให้ใช้เครื่องขัดสนิมตามรอยต่อเชื่อม และตำแหน่งต่าง ๆ จากนั้นใช้แปรงลวดหรือกระดาษทรายขัดผิวงานให้เรียบ และปราศจากสนิม หรืออาจใช้วิธีพ่นทรายเพื่อกำจัดคราบสนิมและเศษวัตถุ แปลกปลอมออก จากนั้นจึงทำความสะอาดผิวงานไม่ให้มีคราบไขมัน หรือน้ำมันเคลือบผิวหลงเหลืออยู่ โดยใช้น้ำมันประเภทระเหยไว (Volatile Solvent) เช่น ทินเนอร์ หรือน้ำมันก๊าดเช็ดถู หลาย ๆ ครั้ง แล้วใช้น้ำสะอาดล้างอีกครั้งหนึ่งจนผิวงานสะอาด พร้อมทั้งเช็ดหรือเป่าลมให้แห้ง สนิทจึงทาสีรองพื้นตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด
 - ข. ในกรณีที่ผิวงานนั้นเคยถูกทาสีมาก่อน ต้องขูดสีเดิมออกก่อน จึงเริ่มทำตามกรรมวิธีดังกล่าว ข้างต้น
- 2.2 พื้นผิวโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก

ให้ทำความสะอาดโดยใช้กระดาษทราย แล้วเช็ดด้วยน้ำมันสน ห้ามใช้เครื่องขัดหรือแปรงลวดโดยเด็ดขาด แล้วจึงทาสีรองพื้น

- 2.3 พื้นผิวสังกะสีและเหล็กที่เคลือบสังกะสี
ให้ใช้น้ำยาเช็ดถูเพื่อขจัดคราบไขมันและฝุ่นออกก่อนทาสีรองพื้น
- 2.4 พื้นผิวทองแดง ตะกั่ว พลาสติก ทองเหลือง
ให้ขัดด้วยกระดาษทรายก่อนแล้วใช้น้ำยาเช็ดถูกำจัดฝุ่นก่อนทาสีรองพื้น

3. การทาสีหรือพ่นสี

- 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 ในส่วนที่มองเห็นให้ทาดำด้วย 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 Lead Free Primer - ชั้นที่ 2 Lead Free Primer - ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Alkyd - ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Alkyd	- ชั้นที่ 1 Epoxy Lead Free Primer - ชั้นที่ 2 Epoxy Lead Free Primer - ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Epoxy - ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Epoxy
- Galvanized Steel Pipe - Galvanized Steel Hanger & Support - Galvanized Steel Sheet ในกรณีที่ไม้ได้ระบุรหัสสี ให้ใช้สีทับหน้าเป็นสีอลูมิเนียม	- ชั้นที่ 1 Wash Primer - ชั้นที่ 2 Zinc Chromate Primer - ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Alkyd - ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Alkyd	- ชั้นที่ 1 Wash Primer - ชั้นที่ 2 Epoxy Lead Free 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 การขัดหรือการทำเกลียวให้ใช้สีรองพื้นจำพวก Zinc Rich Primer ก่อนลงสีทับหน้า



5. รหัสสีและสัญลักษณ์

5.1 ระยะของแถบรหัสสี อักษรสัญลักษณ์ และสัญลักษณ์ลูกศรแสดงทิศทาง กำหนดเป็นดังนี้.-

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

5.2 ในระบบไฟฟ้าให้แสดงรหัสสีเฉพาะตรงที่ Clamp ของท่อร้อยสายและฝากรอบกล่องต่อสายเท่านั้น
ถ้าเป็นท่อร้อยสายไฟฟ้าของระบบป้องกันอัคคีภัยและสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ให้ทาตลอดเส้น
รวมทั้งกล่องต่อสาย ฝากรอบและ Clamp

5.3 กำหนดสีของรหัส และสัญลักษณ์ต่าง ๆ ตามตารางข้อ 6

6. ตารางแสดงรหัสสีและสัญลักษณ์

ลำดับที่	รายละเอียด	ตัวอักษร	รหัสสี	สี สัญลักษณ์
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 ระบบไฟฟ้า ปกติ	-	งาช้าง	ดำ
10.	Distribution Board & Motor Control Board ระบบไฟฟ้า ฉุกเฉิน	-	งาช้าง	แดง
11.	อุปกรณ์ยึด, แขนงท่อ (Pipe Hanger & Supports)	-	แดง	-



หมวดที่ 13 Fire Alarm Matrix

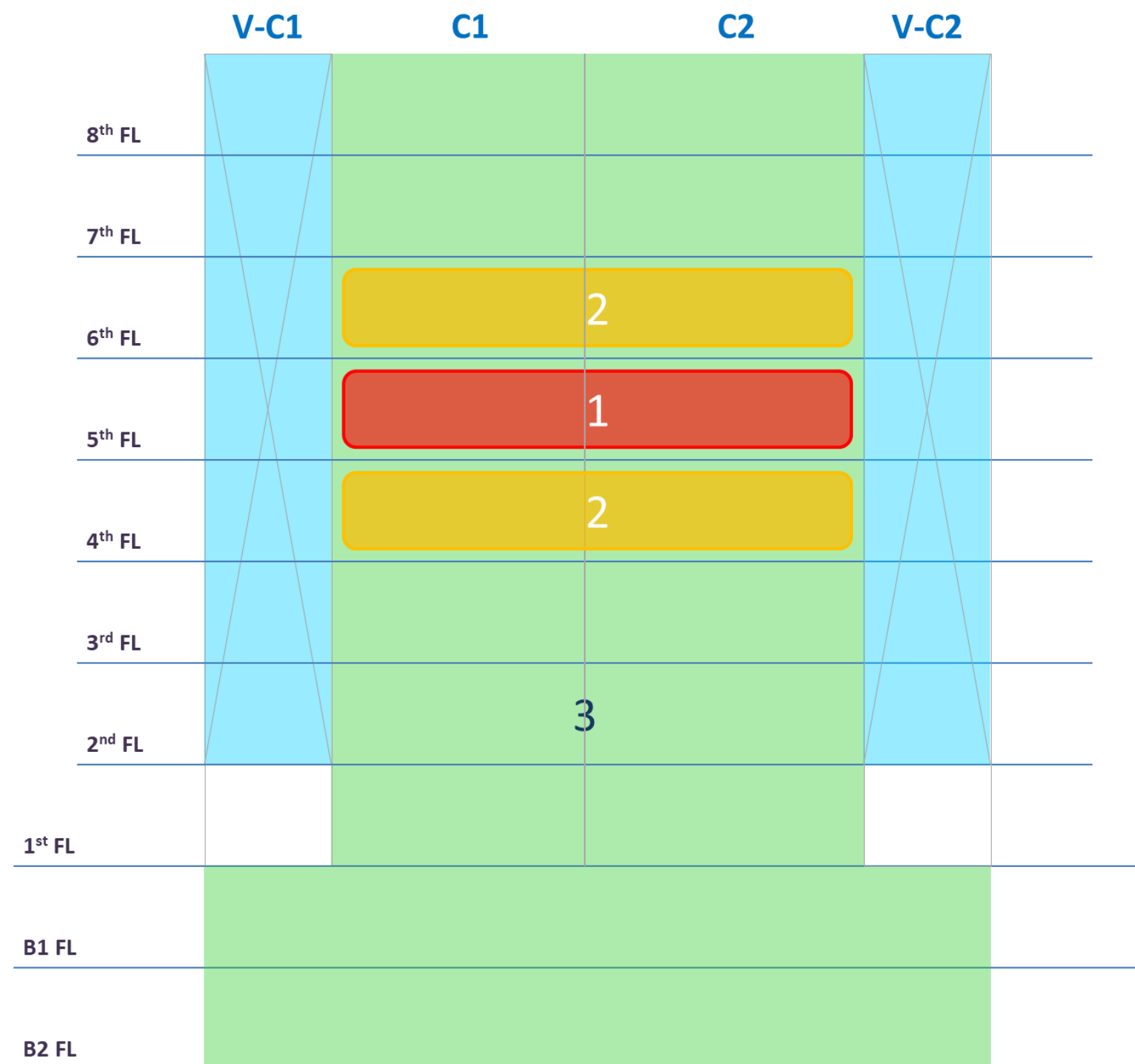
การทำงานของงานระบบต่างๆ ที่ต้องเชื่อมต่อเข้ากับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ถ้าไม่ได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้มีลำดับการแจ้งเหตุและสั่งการตามทำงานเป็นไปตาม Fire Alarm Matrix Schedule และ Zone Fire Alarm Sequence

- Fire Alarm Matrix Schedule อาคารสนับสนุน (ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

FIRE MATRIX (CAUSE & EFFECT DIAGRAM)	Horn with Strobe Light in High Ambient Noise Plant Rooms	Supervisory or Trouble indication at Main Fire Panel (at control room L1)	Alarm at Fire Alarm Control Panel (at control room L1)	Record to server (in control room L1)	Alarm Signal to BMS	Background Music/Entertainment Shut Down in Fire Core and Fire Floor	Background Music/Entertainment Shut Down in Fire core Two Floor Above and One Floor Below	Background Music/Entertainment Shut Down in Adjacent Fire Core and Fire Floor	Voice Evacuation Msg and Visible Notification Fire core and Fire floor	Voice Evacuation Msg and Visible Notification Fire core Two Floor Above and One Floor Below	Voice Evacuation Msg and Visible Notification in Adjacent Fire Core and Fire Floor	General Alarm	Release of all Access control in public area of Fire Core and Fire Floor	Release of all Access control in public area of Fire core Two Floor Above and One Floor Below	Release of all Access control in public area of Adjacent Fire Core and Fire Floor	Fireman Lift Lobby Pressurisation Fans in Fire Core to be ON	Fireman Lift Lobby Pressurisation Fans in Adjacent Fire Core to be ON	Fireman Lift Lobby Pressurisation Fans Next Adjacent Fire Core to be ON	Stair well Pressurisation Fans in Fire Core to be ON	Stair well Pressurisation Fans in Adjacent Fire Core to be ON	Stair well Pressurisation Fans Next Adjacent Fire Core to be ON	Shut down EXH.FAN/DOAS (Roof) of Fire Core in Fire Floor	Shut down EXH.FAN/DOAS (Roof) of Adjacent Fire Core	Shut down EXH.FAN/DOAS Next Adjacent Fire Core	All Lift in Fire Core come to Ground Floor and stay with door opened	Particular lift bank grounded, other lift bank can still operate unless evacuation began	Lift from particular machine room stop working to nearest floor	Shut Down Makeup Fan for Kitchen Exhaust Hood	Automatic Door Closer (L2) to be Open	Smoke Exhaust Fan at Particular VOID (Roof) to be ON	Car Park Exhaust/Makeup Fans/Jet Fan in Fire Floor Fire Compartment to be ON	Fire Curtain at Parking of Fire Core in Fire Floor				
SD Elevator Lobbies on any floor			0	0	0	3	6	6	3	6	6	8	3	6	6	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3								
SD Plant Rooms			0	0	0	3	6	6	3	6	6	8	3	6	6	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3								
SD Plant Rooms High Sound Level (Generator room)	0		0	0	0	3	6	6	3	6	6	8	3	6	6	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3								
SD Storage Rooms			0	0	0				3	6	6	8	3	6	6	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3								
SD Fire Stairs			0	0	0	3	6	6	3	6	6	8	3	6	6	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3								
SD Retail			0	0	0	3	6	6	3	6	6	8	3	6	6	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3								
HD Kitchen Hood (if installed)			0	0	0	3	6	6	3	6	6	8	3	6	6	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3			3					
SD Public Areas			0	0	0	3	6	6	3	6	6	8	3	6	6	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3								
SD BOH			0	0	0	3	6	6	3	6	6	8	3	6	6	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3								
Two Smoke Detectors activation in the same zone			0	0	0	3	6	6	3	6	6	8	3	6	6	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3								
Beam Detector(VOID core Nx) Activation			0	0	0	3	6	6	3	6	6	8	3	6	6	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3				0	6			
Manual Call Points (Pull Station) Activation			0	0	0	3	6	6	3	6	6	8	3	6	6	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3								
NOVEC activation (if installed)			0	0	0																															
Sprinkler Flow Switch activation			0	0	0	3	6	6	3	6	6	8	3	6	6	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3	6	8	3								
SD Lift Machine room			0	0	0																								3							
Supervisory Valve Signal		0		0	0																															
Emergency Generator Failure		0		0	0																															
SD at basement lift lobby core			0	0	0	3	6	6	3	6	6	8	3	6	6	3	6	8	3	6	8						3							3	3	
Sprinkler Flow Switch activation at Basement			0	0	0	3	6	6	3	6	6	8	3	6	6	3	6	8	3	6	8						3								3	3

Note: When there is alarm on Ground Floor, All Basements shall be alarmed simultaneously
"0" = Action Immediately (No time delay)
"3" = Action at 3rd minute if condition still exists (*)
"6" = Action at 6th minute if condition still exists
"8" = Action at 8th minute if condition still exists
* If the time delay allowed by local codes

- Zone Fire Alarm Sequence อาคารสนับสนุน (ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)



Convention - Zone Fire Alarm Sequence



หมวดที่ 14 ตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐาน

1. วัตถุดิบ

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

2. รายการตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐาน



Item	Equipment
2.1	<u>Pipes and Accessories</u>
2.1.1	<u>Black Steel Pipe Sch. 40 ERW(ASTM A53 Grade A, B)</u> Cotco First Steel Pipe KLM Mitr Steel Pacific Pipe Saha Thai Steel Samchai Steel Siam Steel Pipe Thai Steel Pipe Thai Union Steel Pipe SPS
2.1.2	<u>Galvanized Steel Pipe Class M</u> Cotco First Steel Pipe KLM Mitr Steel Pacific Pipe Saha Thai Steel Samchai Steel Siam Steel Pipe Thai Steel Pipe Thai Union Steel Pipe SPS
2.1.3	<u>HDPE Pipe</u> PBP SCG TAP Thai Pipe Wiik & Houg lung



Item	Equipment
2.2	<u>Valves and Accessories</u>
2.2.1	<u>O.S. & Y Gate Valve, NRS Gate Valve, Check Valve</u> Fivalco Nibco Tyco Victualic Weflo SCI
2.2.2	<u>Butterfly Valve</u> Fivalco Nibco Tyco Victualic Weflo
2.2.3	<u>Ball Valve</u> Giacomini Nibco Victualic
2.2.4	<u>Automatic Air Vent</u> Armstrong ITT-Hoffman Metraflex Val-Matic Yoshitake Weflo
2.2.5	<u>Pressure Gauge</u> Trerice Weiss Weksler



Item	Equipment
2.2.6	Wika <u>Alarm Valve , Preaction Valve</u> Minimax Reliable Tyco Victuallic Viking Dorot Weflo
2.2.7	<u>Roof Manifold, Fire Dept. Connection</u> Elkhart Giacomini Potter Roemer Dixon Powhatan
2.2.8	<u>Pressure Relief Valve</u> Bermad Cla-val Singer
2.3	<u>Strainer</u> Crane Hoffman Metraflex Toyo Tozen
2.4	<u>Sprinkler Head</u> Minimax Reliable Tyco Victuallic



Item	Equipment
2.5	Viking <u>Fire Hose Cabinet</u>
2.5.1	<u>Fire Hose Reel</u>
2.6	Fire Guard Macron Moyne <u>Hose Valve</u>
2.7	Elkhart Giacomini Potter Roemer Dixon Powhatan <u>CO₂ Portable Extinguisher</u>
2.8	Amerex Ansul Badger Imperial Kidde <u>Dry Chemical Portable Extinguisher</u>
2.9	Antifire Fire Killer Guardian Imperial Kidde Saturn Total Fire <u>Wet chemical Fire Extinguisher, Class K</u>
	Ansul Buckeye



รายการมาตรฐานการก่อสร้างและรายละเอียดประกอบแบบงานระบบวิศวกรรม (Rev.0)

(สัญญาก่อสร้างอาคารสนับสนุน Final Detailed Design)

(ส่วนงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบหลัก)

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C

Item	Equipment
2.10	Imperial Minimax <u>Gas Detector</u>
2.11	Asco Det-Tronics iTrans Oldham <u>Electrical System</u>
2.11.1	<u>Cable</u> Bangkok Cable Jaroong Thai MCI Draka Phelpsdodge Thai Yazaki
2.11.2	<u>Conduit</u> Arrow Pipe DAIWA Panasonic/Matsushita PAT RSI TAS UI
2.11.3	<u>Supervisory Switch</u> Notifier Potter Electric System Sensor Victaulic Weflo



Item	Equipment
2.11.4	<u>Flow Switch</u> Notifier Potter Electric System Sensor Victaulic Weflo
2.11.5	<u>Battery</u> Alcad Chloride Exide Vartar
2.11.6	<u>Battery Charger</u> AEG Asea Chloride Exide Starkstrom
2.12	<u>Fire Barrier System</u> Biofireshield Hilti KBS Metacaulk STI 3M
2.13	<u>Paint</u> Chugoku ICI Jotun Rust-Oleum



Item	Equipment
2.14	<u>Grooved Mechanical Coupling</u> Anvil International Gruvlok MECH Shurjoint Tyco Grinnell Victualic
2.15	<u>Fire Curtain</u> BLE COOPER JR CLANCY TYCO
2.16	<u>Expansion Joint/ Telescopic Expansion Joint</u> MASON METRAFLEX TOZEN
2.17	<u>NOVEC Fire Suppression System</u> ANSUL HYGOOD Janus Kidde Viking Minimax

TYPICAL DETAILS

โครงการ

ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐

พื้นที่โซน C อาคารสนับสนุน

ระบบป้องกันอัคคีภัย

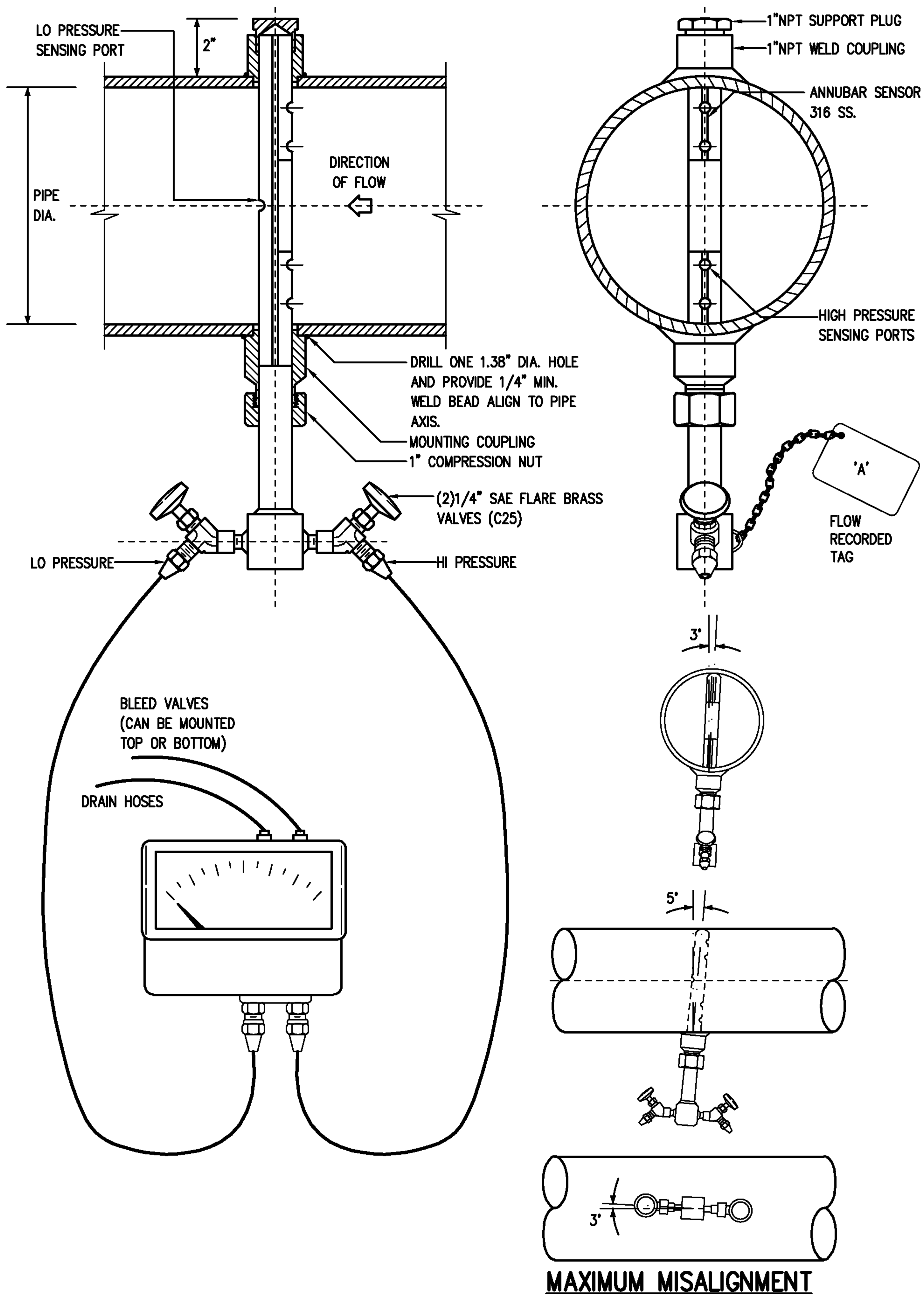
(จำนวน 48 แผ่น)

รายละเอียดแสดงการติดตั้ง : ระบบป้องกันอัคคีภัย

ลำดับ	ชื่อแบบ	ชื่อรายละเอียด
1	TDSFP017	FLOW METER (ANNUBAR SENSOR)
2	TDSFP018	FLOW METER (ANNUBAR SENSOR)
3	TDSFP022	PRESSURE RELIEF VALVE (ANGLE PATTERN INLET) ILLUSTRATIVE
4	TDSFP023	AUTOMATIC AIR VENT
5	TDSFP024	FLOW SWITCH INSTALLATION
6	TDSFP025	SUPERVISORY SWITCH INSTALLATION TYPE A
7	TDSFP026	SUPERVISORY SWITCH INSTALLATION TYPE B
8	TDSFP029	FIRE EXTINGUISHER CABINET (SURFACE TYPE)
9	TDSFP030	FIRE EXTINGUISHER CABINET (RECESSED TYPE)
10	TDSFP032	FIRE HOSE BOX (FHB) DETAIL (STANDING TYPE)
11	TDSFP045	FIRE HOSE CABINET RECESSED TYPE (FHC 1)
12	TDSFP054	SCHEMATIC DIAGRAM OF WET PIPE ALARM VALVE PIPE WORK
13	TDSFP059	EXPOSED PIPING WITH UPRIGHT SPRINKLER
14	TDSFP061	SPRINKLER HAND INSTALLATION
15	TDSFP064	TEST STATION
16	TDSFP065	HANGER ROD SIZE AND SPACING (STEEL PIPE)
17	TDSFP066	ADJUSTABLE RING
18	TDSFP067	PIPE HANGER FOR SIZE UP TO 50 mm. (2"Ø)
19	TDSFP068	ADJUSTABLE CLEVIS HANGER
20	TDSFP069	PIPE HANGER FOR SIZE TO 65 mm. (2 1/2"Ø) AND LARGER
21	TDSFP070	PIPE SUPPORT TO WALL
22	TDSFP071	PIPE SUPPORT TO WALL
23	TDSFP072	PIPE HANGER
24	TDSFP073	PIPE HANGER FROM BEAM
25	TDSFP076	TUBE GUIDE FOR RISER
26	TDSFP077	PIPE RISER
27	TDSFP079	PIPE SLEEVE THROUGH INTERIOR WALL
28	TDSFP080	PIPE SLEEVE THROUGH OUTSIDE WALL
29	TDSFP081	PIPE SLEEVE THROUGH FLOOR
30	TDSFP082	PIPE SLEEVE THROUGH FLOOR
31	TDSFP084	PIPE RISER
32	TDSFP090	FIRE HYDRANT (FH)
33	TDSFP093	PIPE TRENCH BEDDING
34	TDSFP094	VALVE INSTALLATION
35	TDSFP101	UPRIGHT SPRINKLER INSTALLATION
36	TDSFP102	UPRIGHT SPRINKLER INSTALLATION
37	TDSFP103	UPRIGHT SPRINKLER INSTALLATION
38	TDSFP104	FIRE HOSE CABINET RECESSED TYPE (FHC 2)
39	TDSFP106	EXPANSION JOINT INSTALLATION
40	TDSFP108	DETAIL OF TELESCOPIC EXPANSION JOINT
41	TDSFP109	TYPE OF SPRINKLER HEAD
42	TDSFP110	SPRINKLER TEST STATION
43	TDSFP111	FIRE DEPARTMENT CONNECTION (SIAMESE CONNECTION)

รายละเอียดแสดงการติดตั้ง : ระบบป้องกันอัคคีภัย

ลำดับ	ชื่อแบบ	ชื่อรายละเอียด
44	TDSFP112	FIRE HOSE BOX (OUTDOOR TYPE)
45	TDSFP113	DETAIL OF TELESCOPIC EXPANSION JOINT
46	TDSFP114	FIRE HOSE CABINET (SURFACE TYPE)
47	TDSFP115	FIRE HOSE CABINET (RECESSED TYPE)
48	TDSFP116	ELEVATION AT RISER FEED MAIN AND CROSS MAIN FEED MAIN AND CROSS MAIN



EEC Engineering Network Co., Ltd.

CAD FILE : TDSFP017



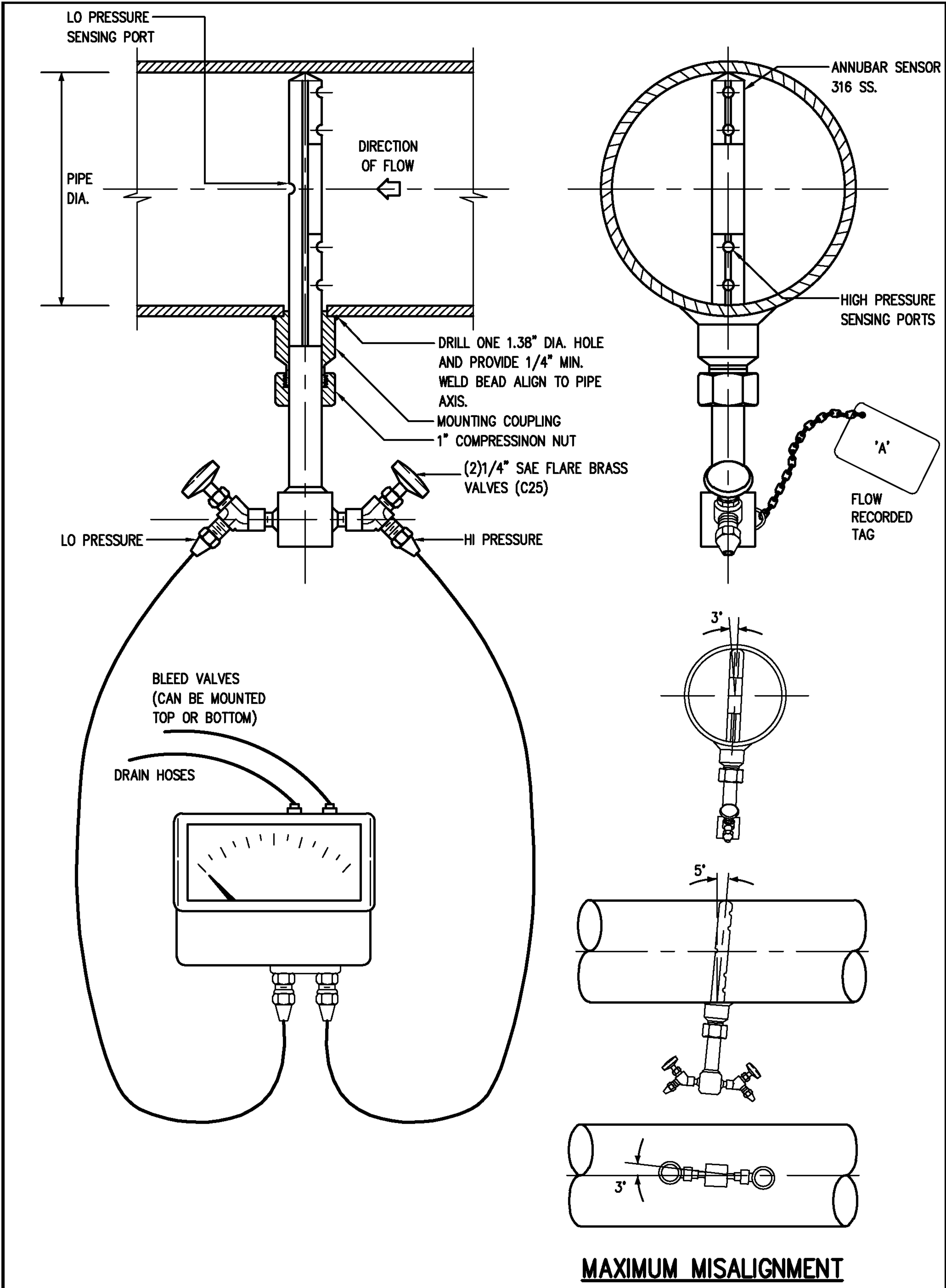
EEC ENGINEERING NETWORK

FLOW METER (ANNUBAR SENSOR)

REV : DATE :

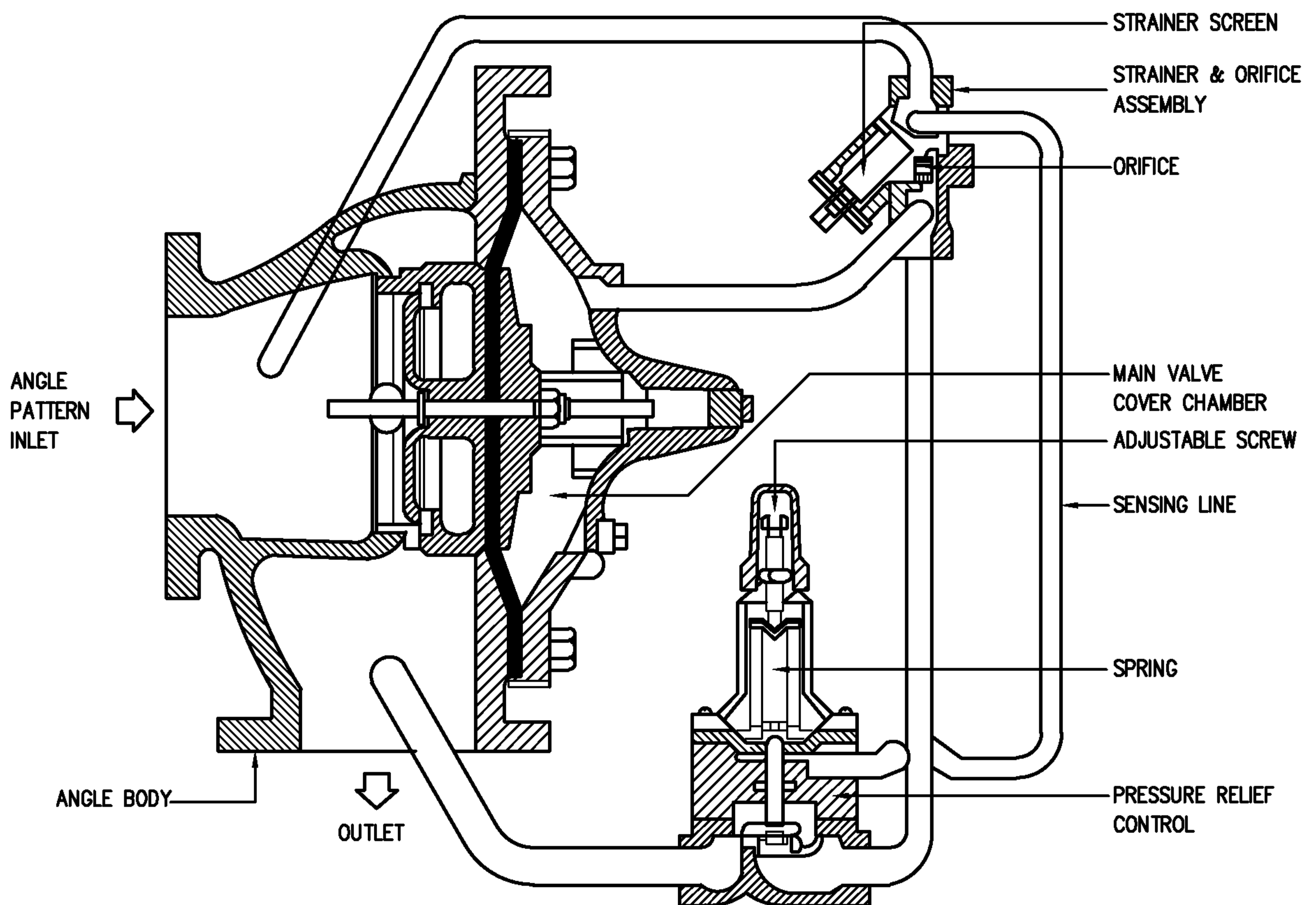
CHECKED BY :

SHEET NO. 1



MAXIMUM MISALIGNMENT

EEC Engineering Network Co., Ltd.		CAD FILE : TDSFP018	
 EEC ENGINEERING NETWORK	FLOW METER (ANNUBAR SENSOR)	REV :	DATE :
		CHECKED BY :	
		SHEET NO.	2



EEC Engineering Network Co., Ltd.

CAD FILE : TDSFP022



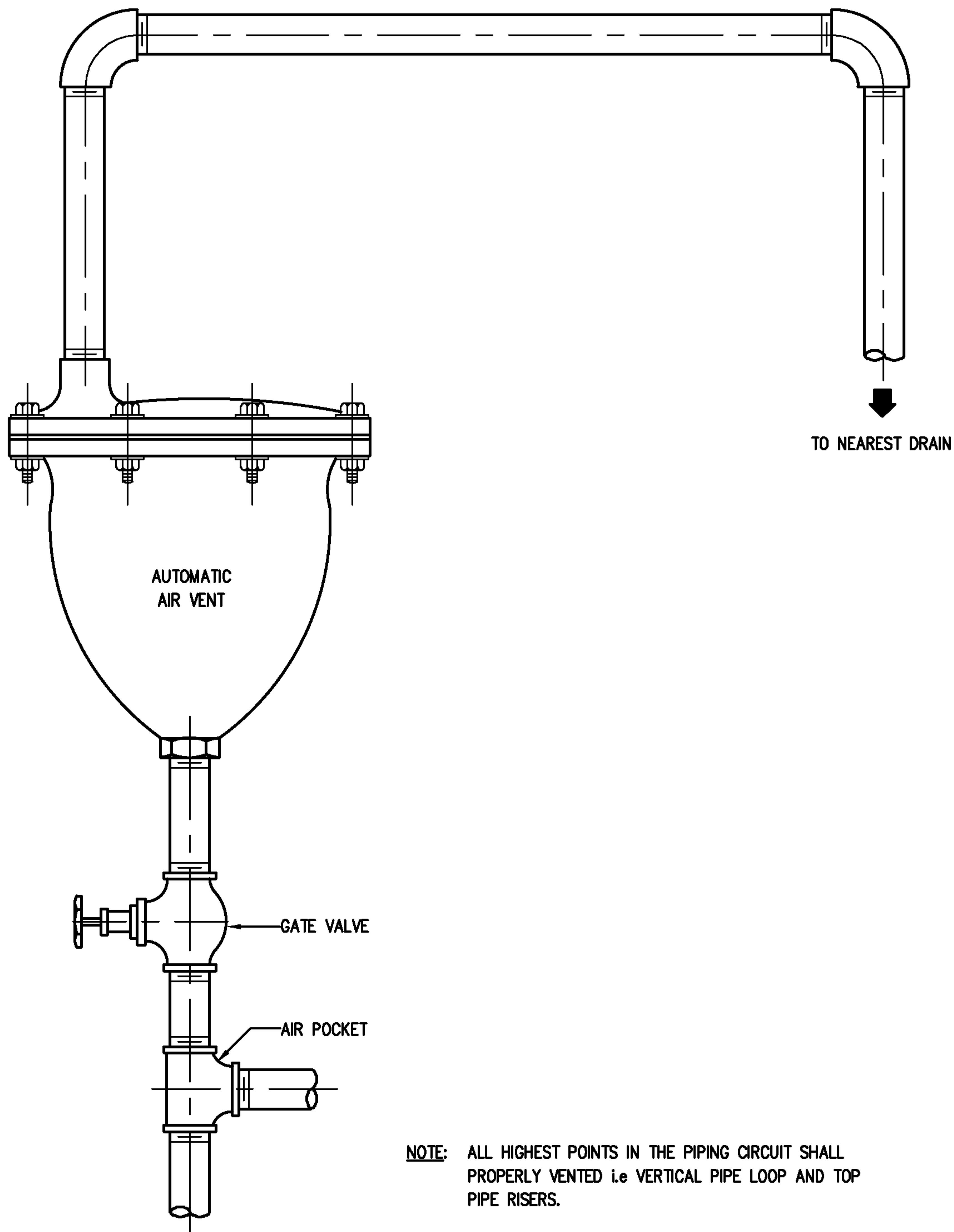
EEC ENGINEERING NETWORK

PRESSURE RELIEF VALVE
(ANGLE PATTERN INLET) ILLUSTRATIVE

REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 3



EEC Engineering Network Co., Ltd.

CAD FILE : TDSFP023



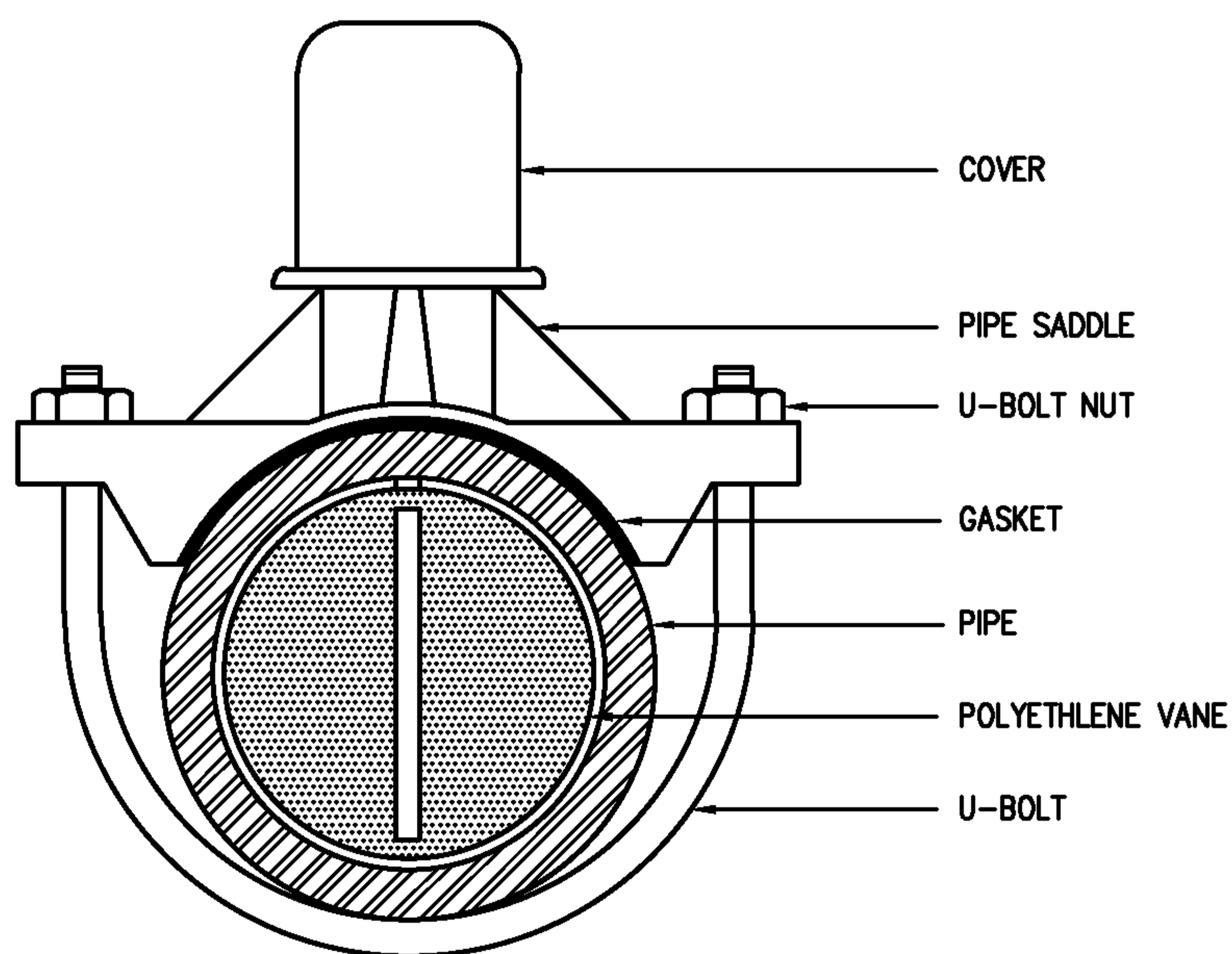
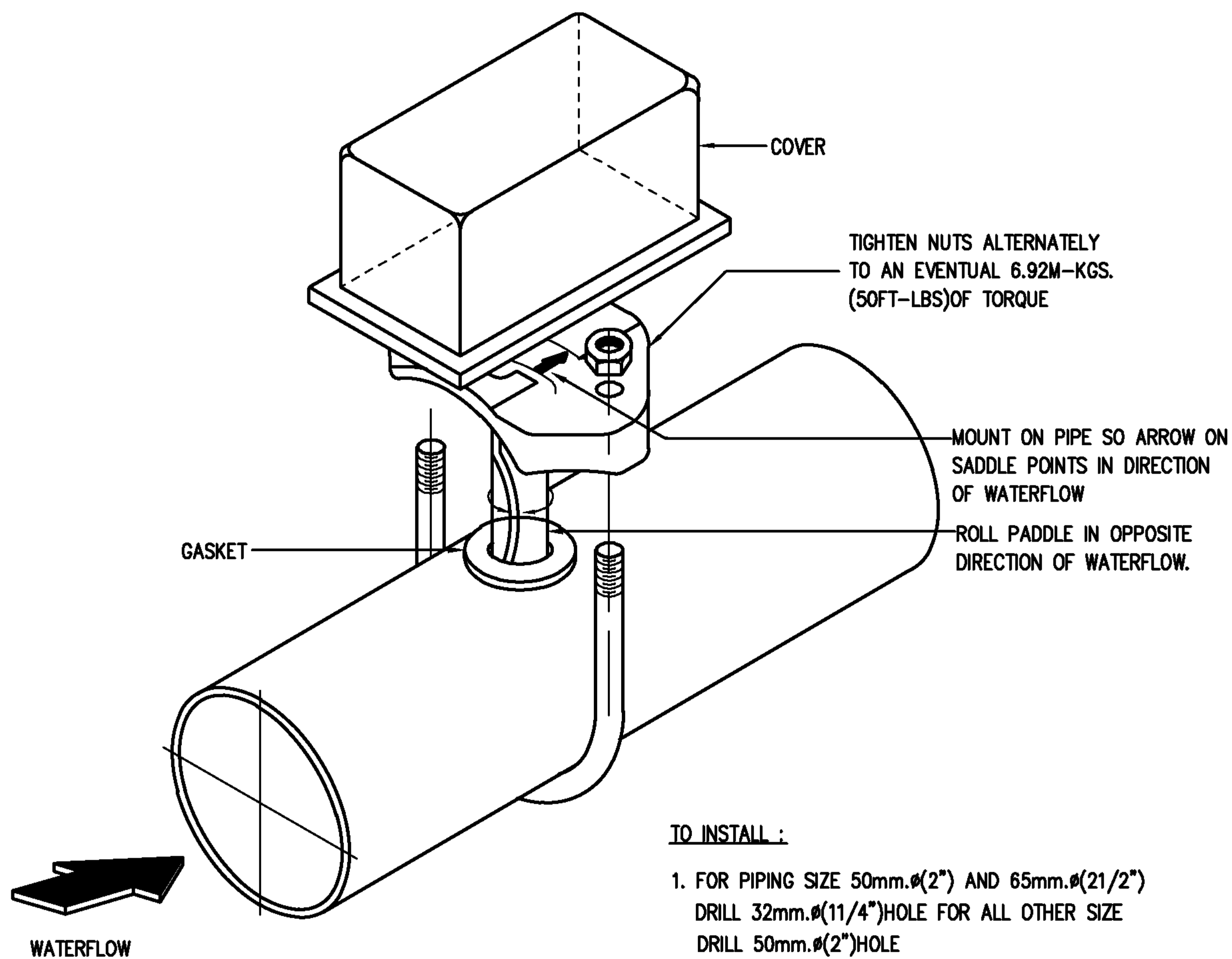
EEC ENGINEERING NETWORK

AUTOMATIC AIR VENT

REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 4



EEC Engineering Network Co., Ltd.

CAD FILE : TDSFP024



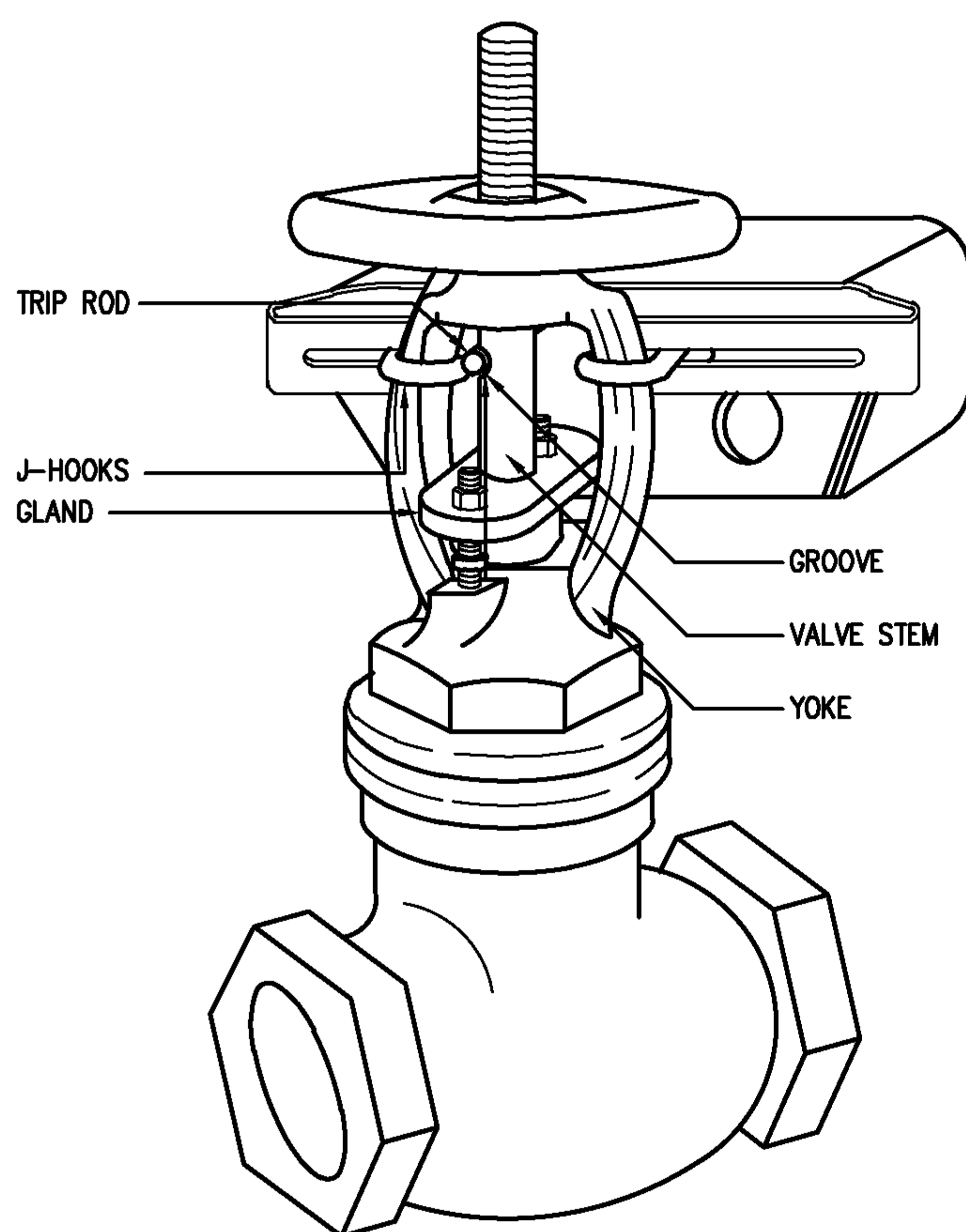
EEC ENGINEERING NETWORK

FLOW SWITCH INSTALLATION

REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 5

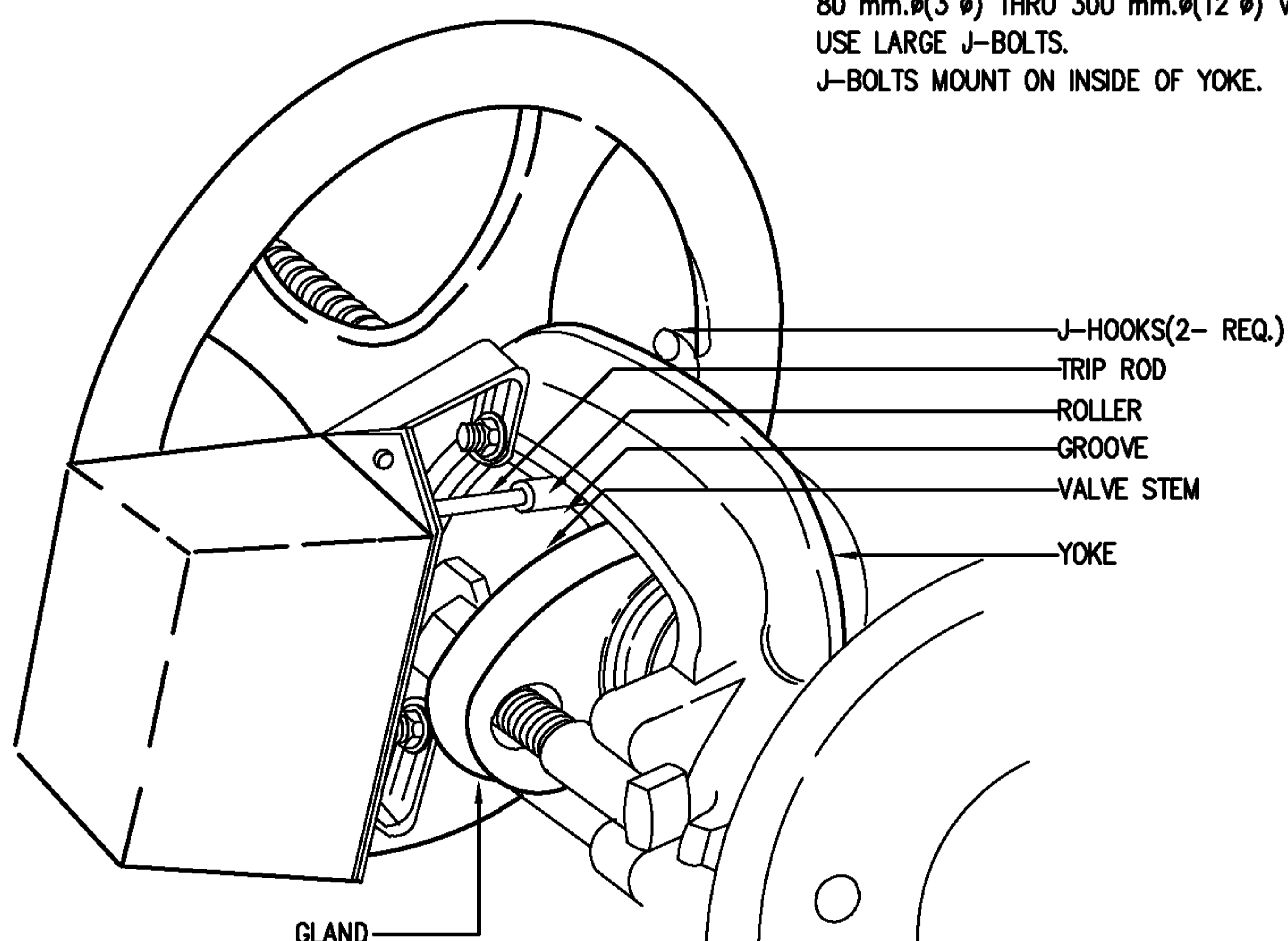


15 mm.Ø(1/2"Ø) THRU 40 mm.Ø(1 1/2"Ø) VALVES
USE SMALL J-BOLTS.
J-BOLTS MOUNT ON OUTSIDE OF YOKE.

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.

CAD FILE : TDSFP025



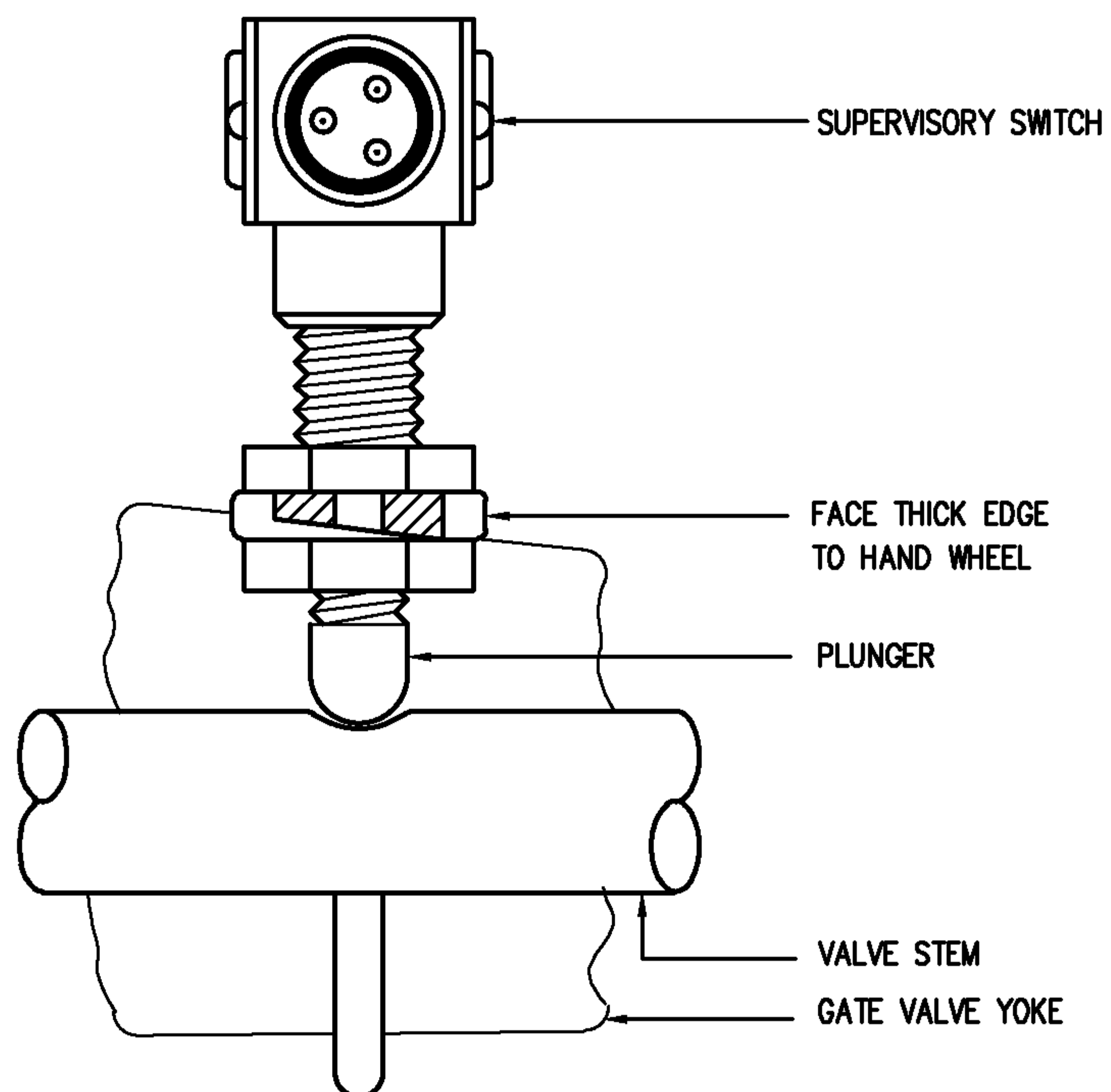
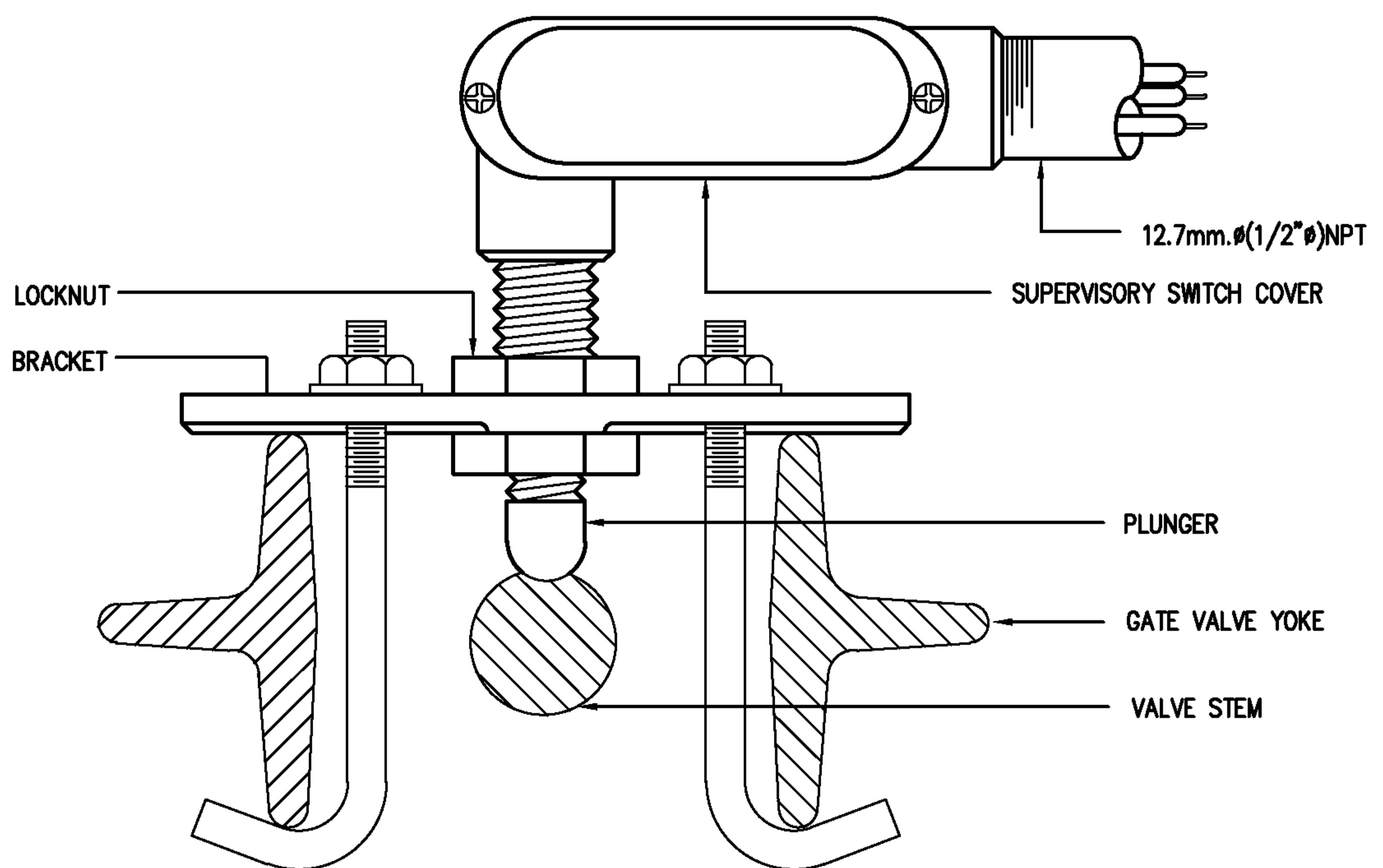
EEC ENGINEERING NETWORK

SUPERVISORY SWITCH INSTALLATION
TYPE A

REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 6



EEC Engineering Network Co., Ltd.

CAD FILE : TDSFP026



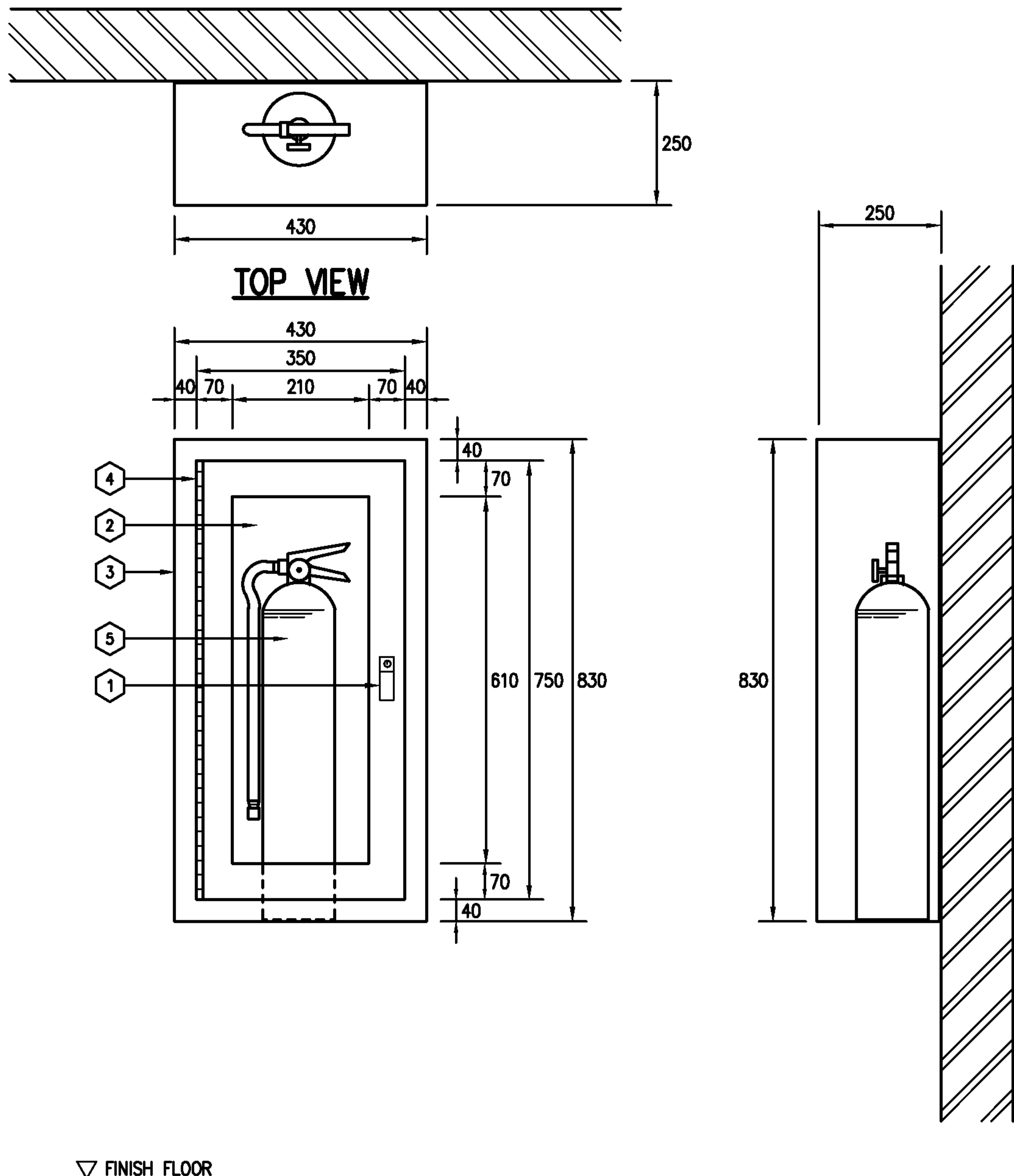
EEC ENGINEERING NETWORK

SUPERVISORY SWITCH INSTALLATION TYPE B

REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 7



FRONT VIEW

SIDE VIEW

1. PUSH TO OPEN LOCKABLE DEVICE, KEYED ALIKE, FINISHED CHROMED.
2. SAFETY GLASS 4 mm. THICK DOOR PANEL.
3. SURFACE 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 332-2537

EEC Engineering Network Co., Ltd.



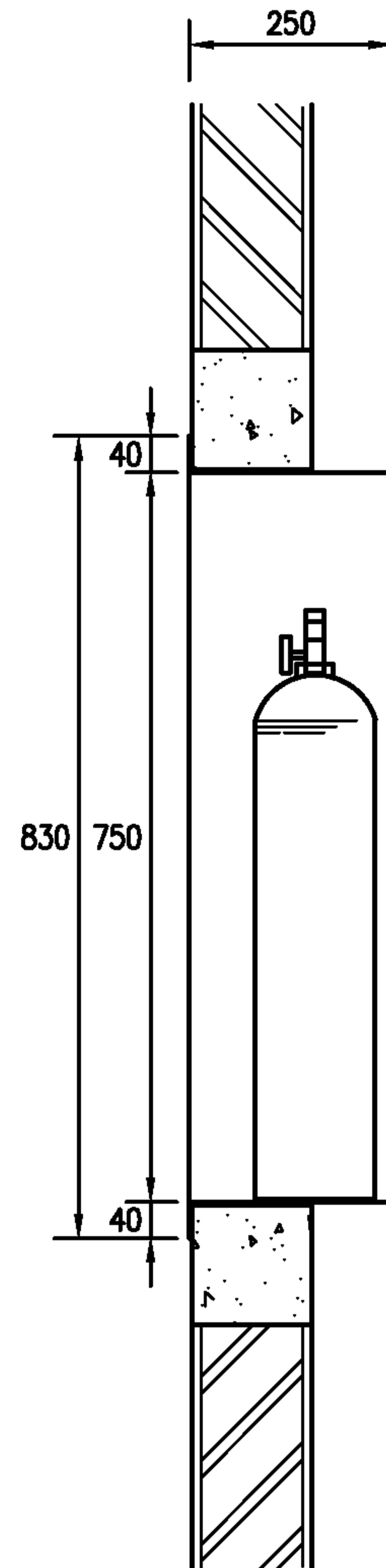
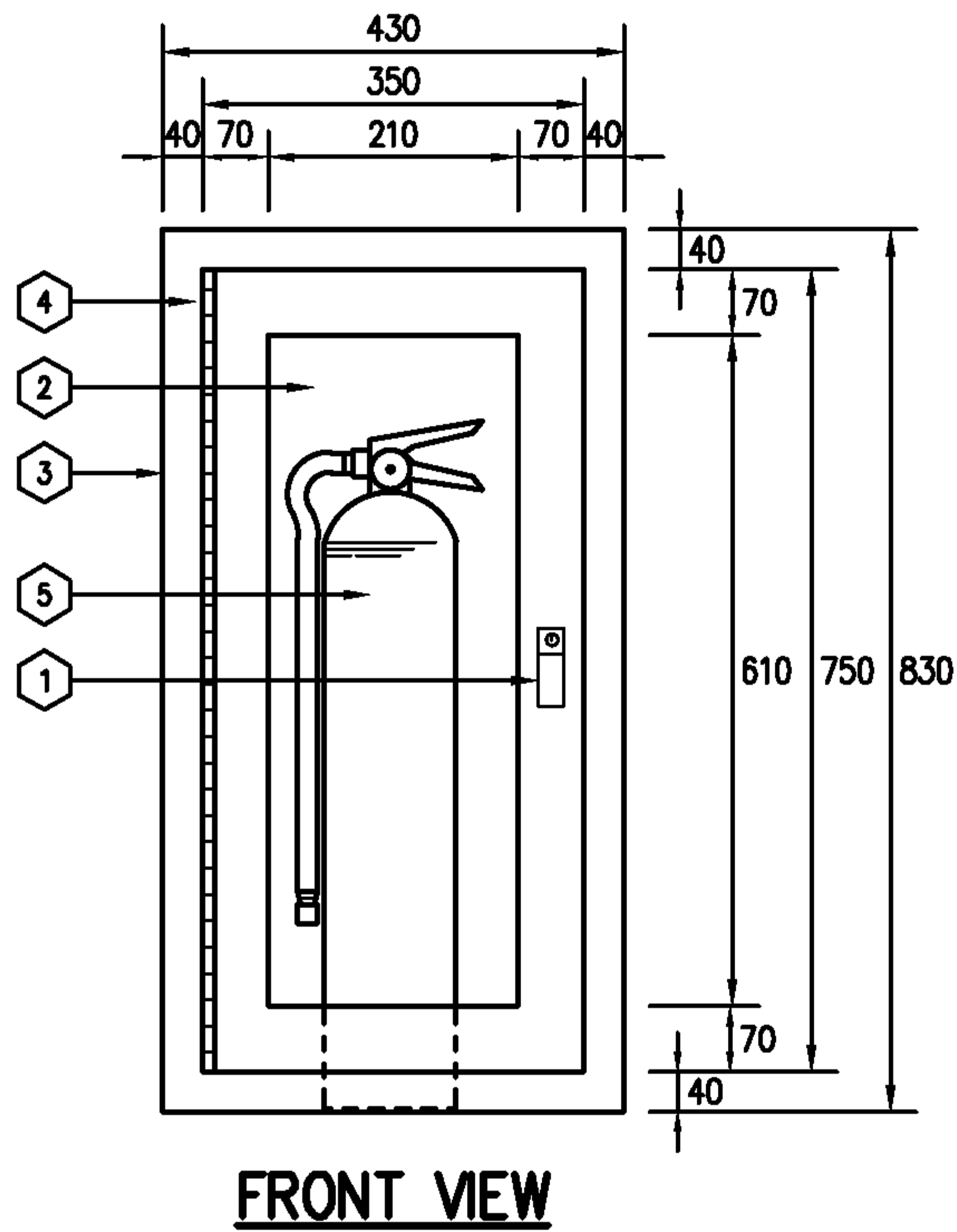
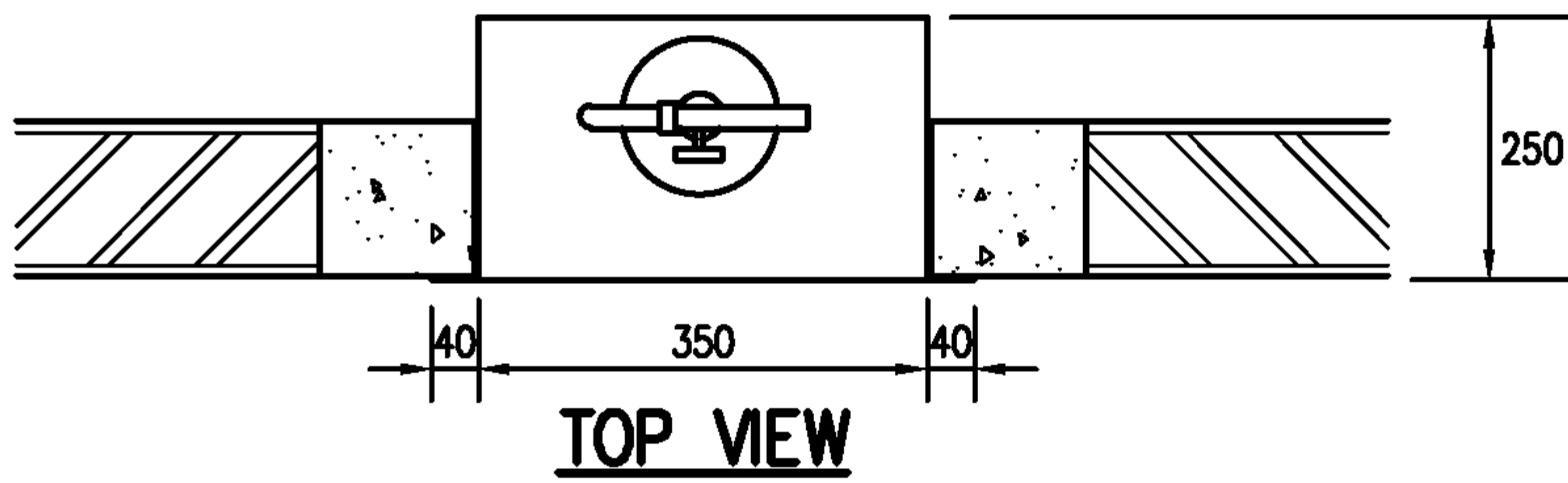
FIRE EXTINGUISHER CABINET
(SURFACE TYPE)

CAD FILE : TDSFP029

REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 8



▽ FINISH FLOOR

1. PUSH TO OPEN LOCKABLE DEVICE, KEYED ALIKE, FINISHED CHROMED.
2. SAFETY GLASS 4 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 332-2537

EEC Engineering Network Co., Ltd.



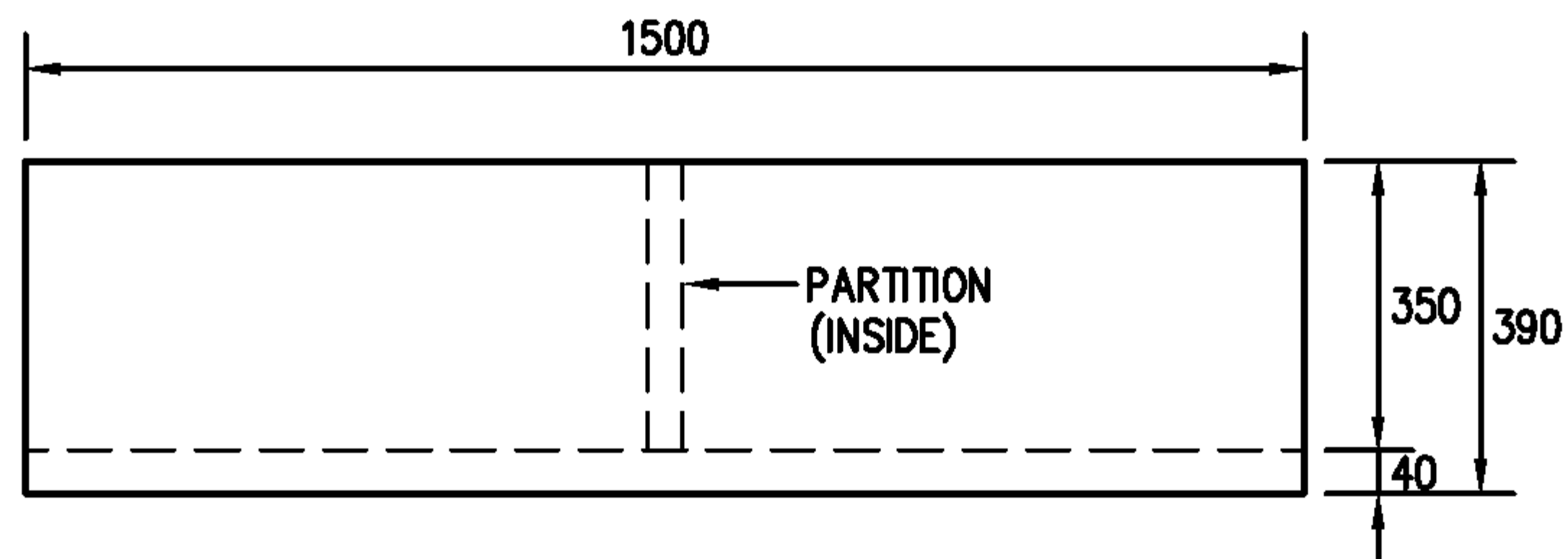
FIRE EXTINGUISHER CABINET
(RECESSED TYPE)

CAD FILE : TDSFP030

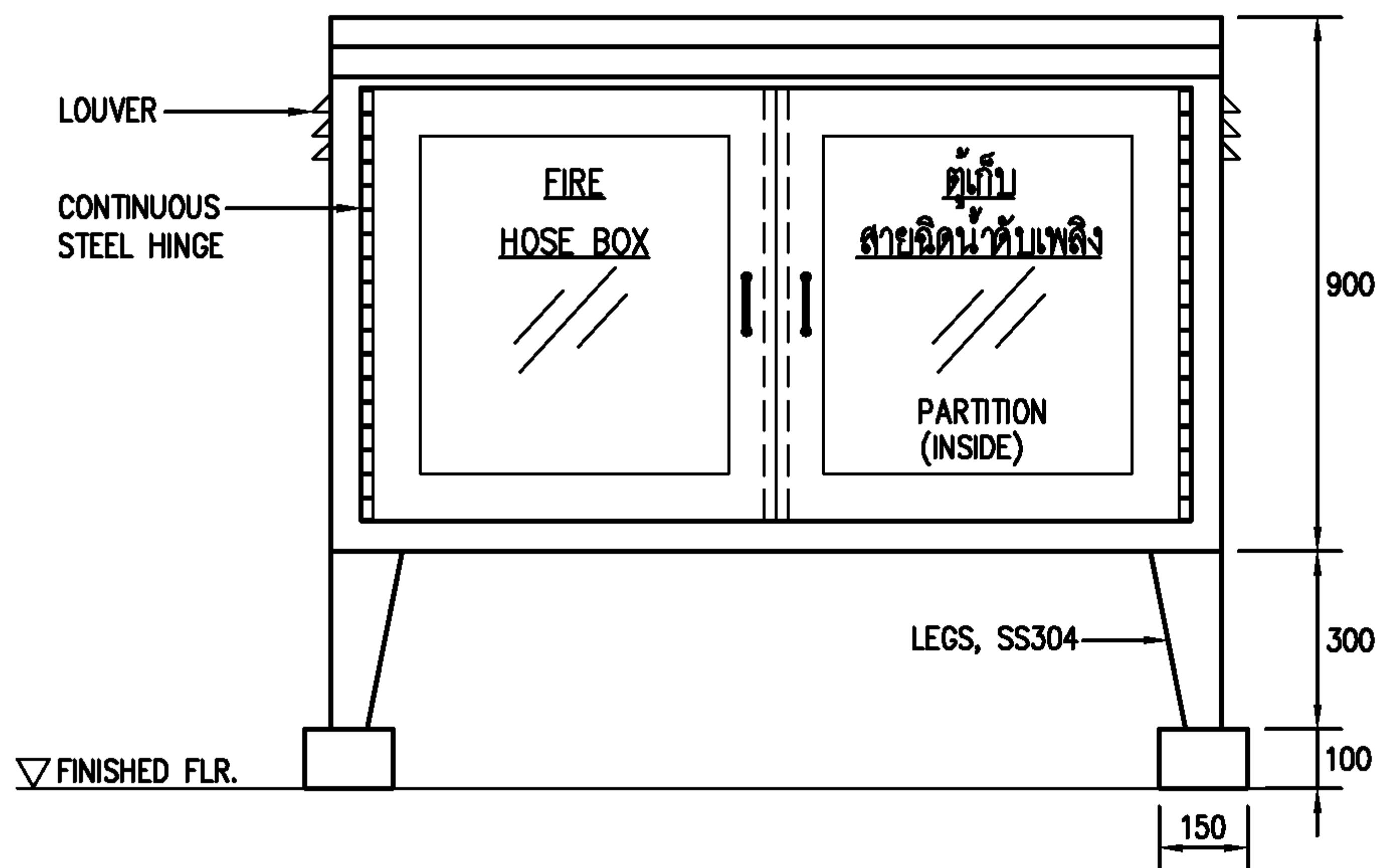
REV : DATE :

CHECKED BY :

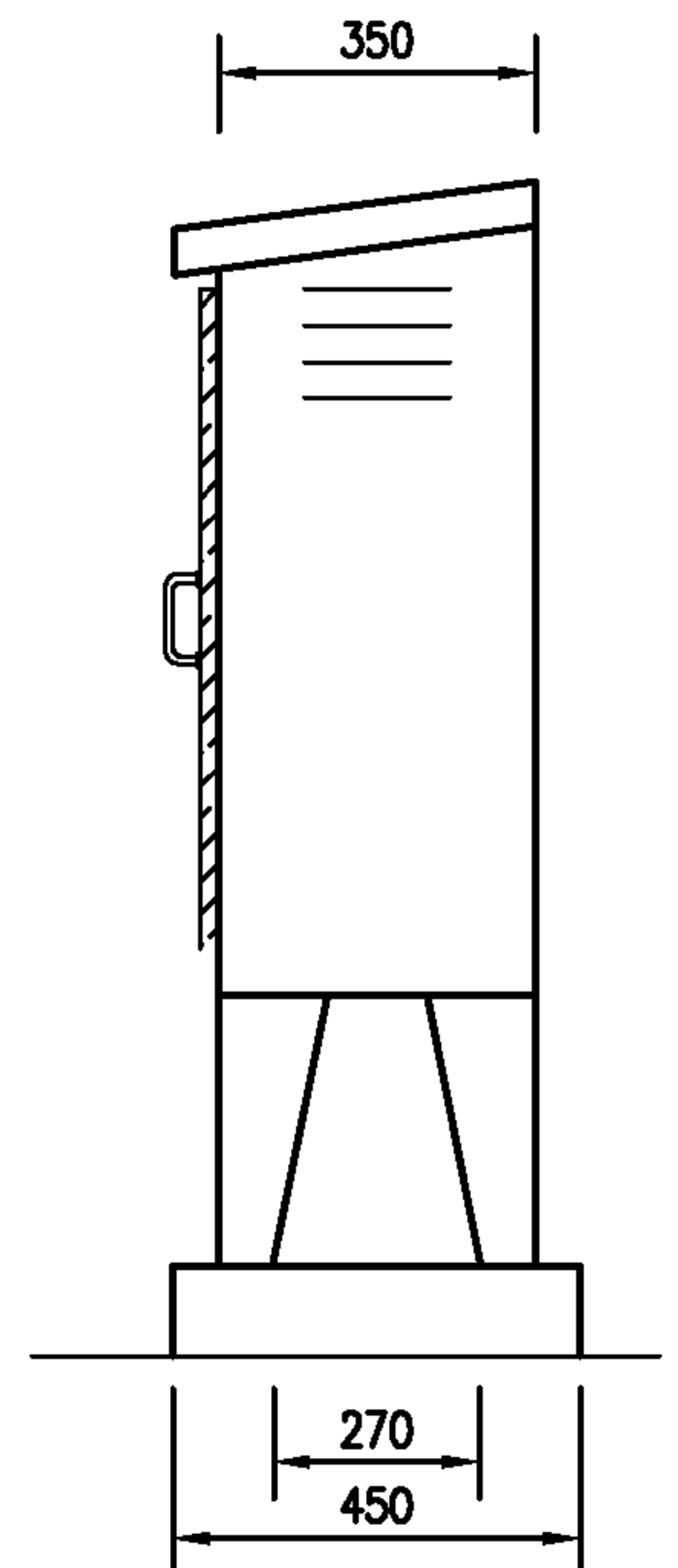
SHEET NO. 9



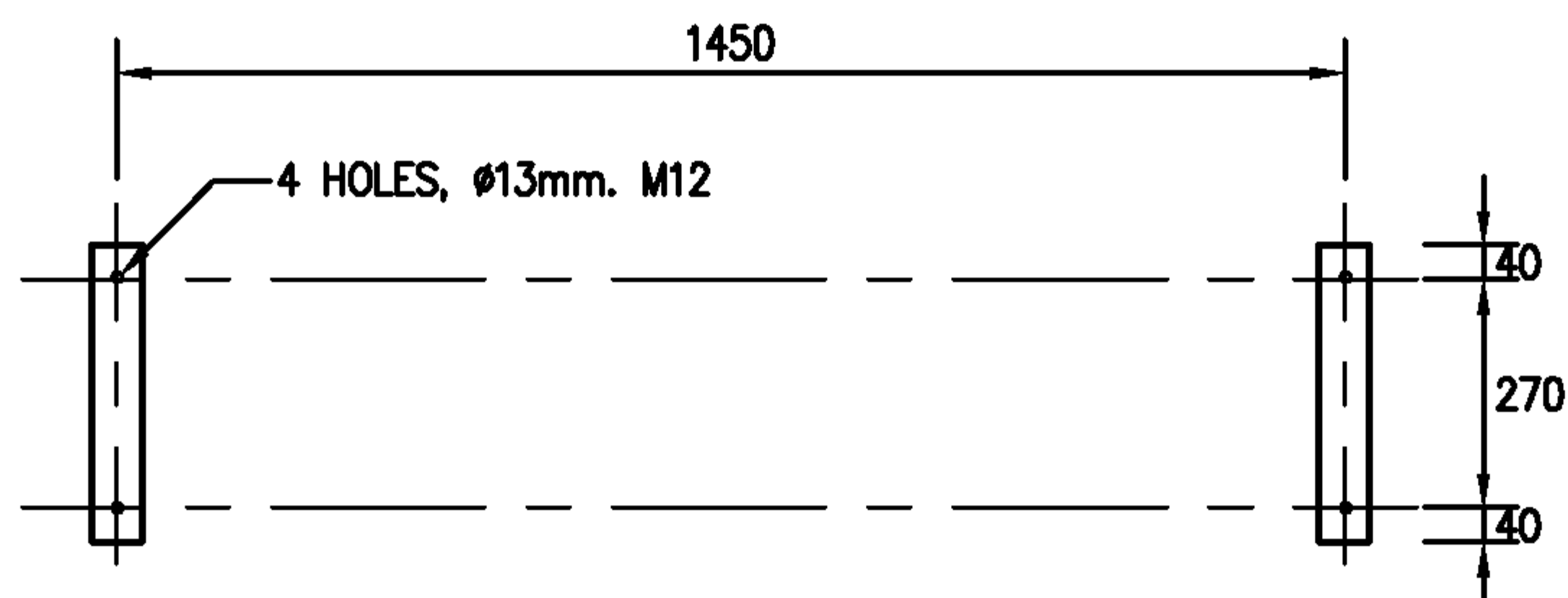
TOP VIEW



FRONT VIEW



SIDE VIEW



NOTES :

1. FIRE HOSE BOX SHALL HAVE THICKNESS OF NOT LESS THAN 1.6 mm. AND MADE FROM STAINLESS STEEL 304.
2. THE BOX SHALL BE CONTAINED WITH FOUR (4) FIRE HOSES, VIZ. TWO (2) DN 40 x 30 m. LONG AND TWO (2) DN 65 x 30 m. LONG ALL HOSES SHALL BE COMPLETED WITH MALE AND FEMALE QUICK COUPLING ON EACH END.
3. TWO (2) SETS OF QUICK COUPLING REDUCER USED TO REDUCE HOSE SIZE WITH SIZE DN 65 MALE INLET AND DN 40 FEMALE OUTLET.
4. TWO (2) SETS OF 65 mm. AND TWO (2) SETS OF 40 mm. JET/FOG SPRAY NOZZLE MALE INLET QUICK COUPLING TYPE SHALL BE PROVIDED IN EACH FIRE HOSE BOX.

EEC Engineering Network Co., Ltd.

CAD FILE : TDSFP032

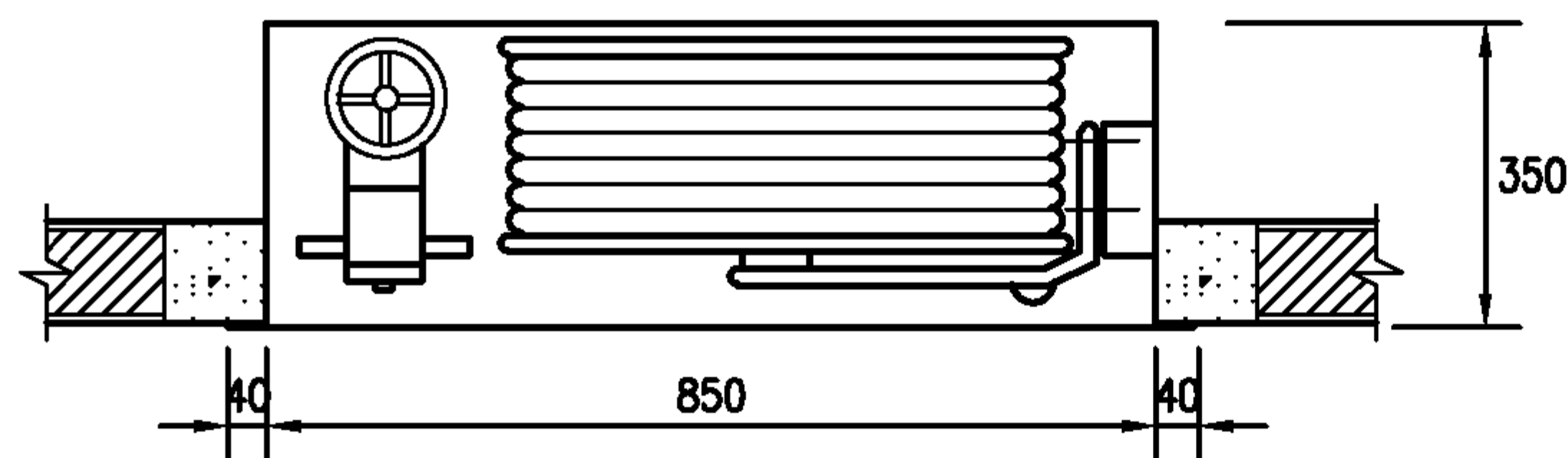


FIRE HOSE BOX (FHB) DETAIL
(STANDING TYPE)

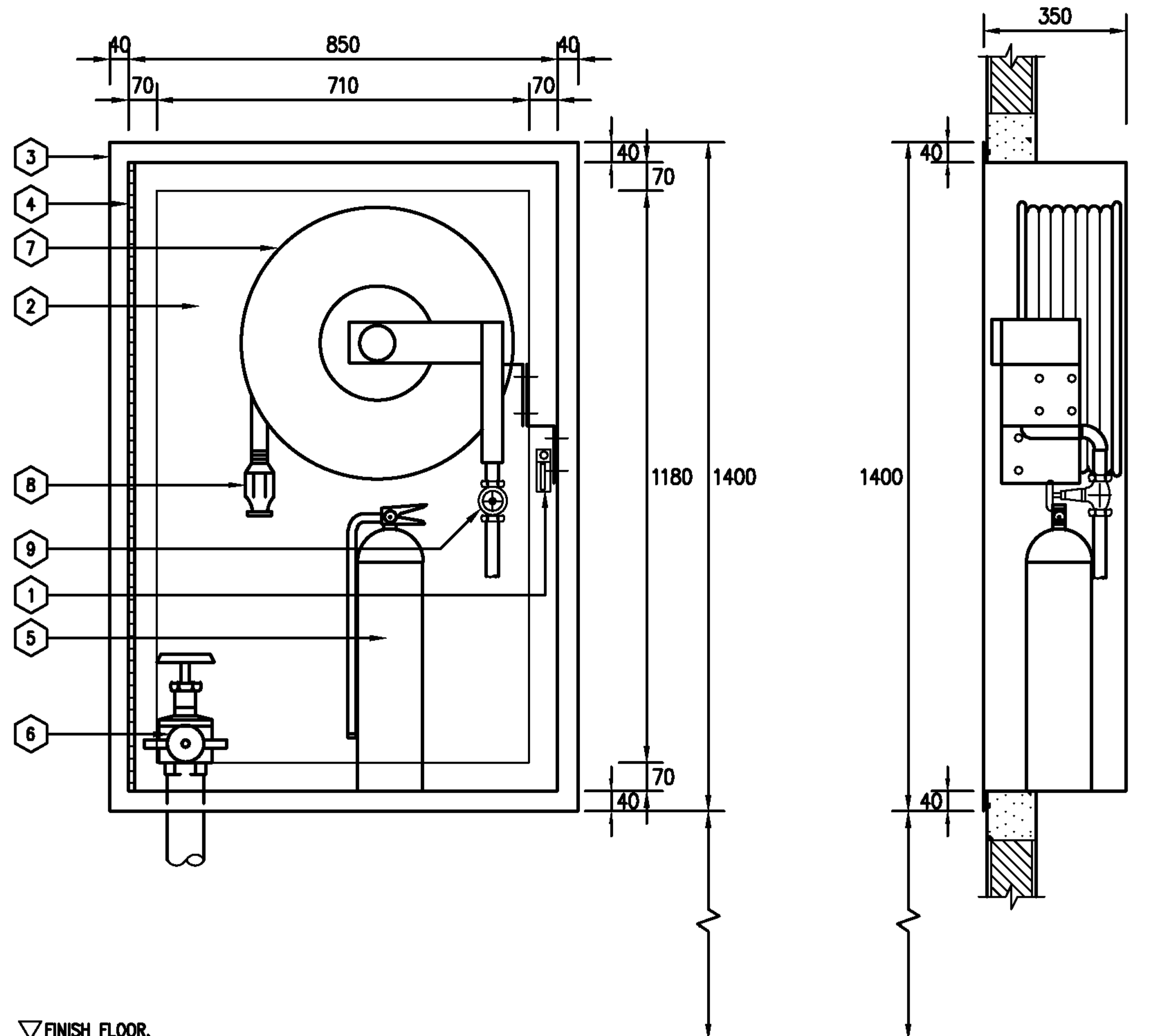
REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 10



TOP VIEW



FRONT VIEW

SIDE VIEW

1. PUSH TO OPEN LOCKABLE DEVICE, KEYED ALIKE, FINISHED CHROMED.
2. SAFETY GLASS 4 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 332-2537
6. 65mm.Ø (2 1/2"Ø) CAST BRASS UL/FM. 21 kg./cm² (300 LB) ANGLE HOSE VALVE WITH 65mm.Ø (2 1/2"Ø) CAST BRASS INSTANTANEOUS COUPLING ADAPTOR WITH CAP & CHAIN.
7. AUTOMATIC RECESSED HOSE REEL COMPLETE SET TO BS EN671-1 WITH 25mm.Ø x 30 m. (1"Ø x 100') RED RUBBER HOSE, THERMOPLASTIC POLYMER COVERED, TO BS EN694 TYPE A CLASS 2 AUTOMATIC VALVE MECHANISM SHALL BE NON CORRODED METAL (STAINLESS STEEL)
8. PLASTIC NOZZLE 25mm.Ø (1"Ø) INLET WITH 6 mm. ORIFICE OR AS APPROVED.
9. 25mm.Ø (1"Ø) BRASS GATE VALVE OR BALL VALVE AS APPROVED.

EEC Engineering Network Co., Ltd.

CAD FILE : TDSFP045



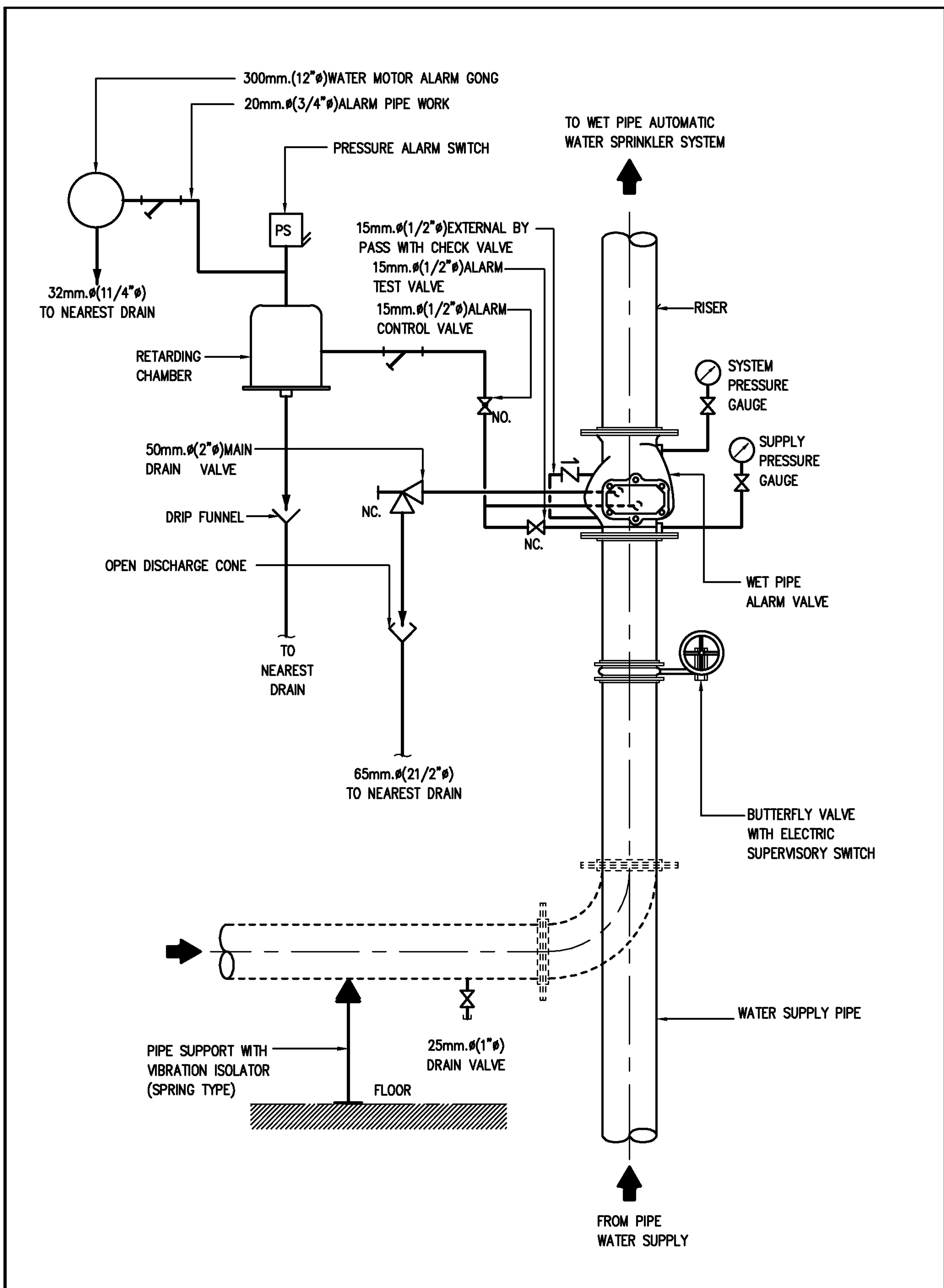
EEC ENGINEERING NETWORK

FIRE HOSE CABINET
RECESSED TYPE (FHC 1)

REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 11



EEC Engineering Network Co., Ltd.

CAD FILE : TDSFP054



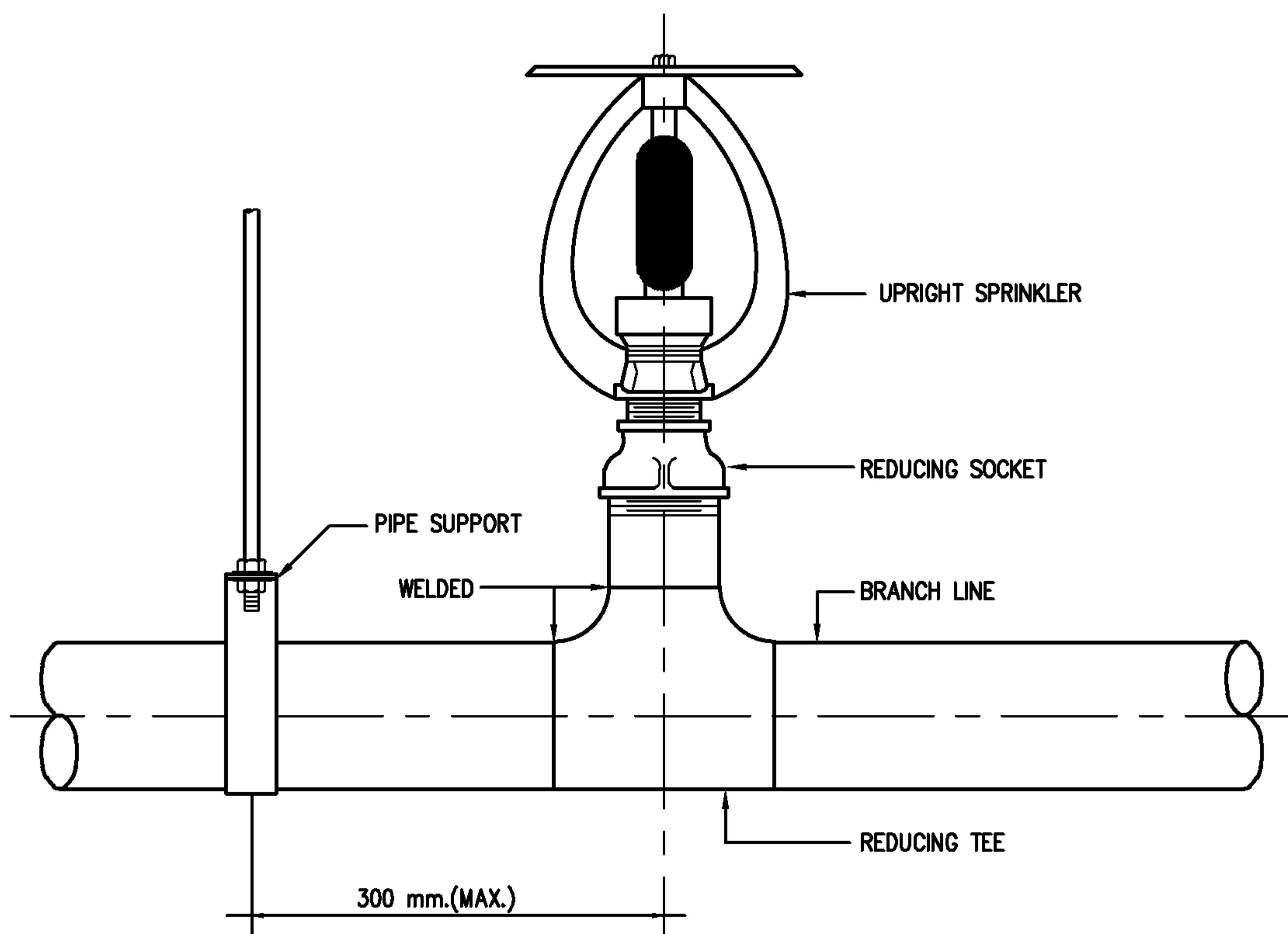
EEC ENGINEERING NETWORK

SCHEMATIC DIAGRAM OF WET PIPE ALARM VALVE PIPE WORK

REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 12



EEC Engineering Network Co., Ltd.

CAD FILE : TDSFP059



EEC ENGINEERING NETWORK

EXPOSED PIPING WITH UPRIGHT SPRINKLER

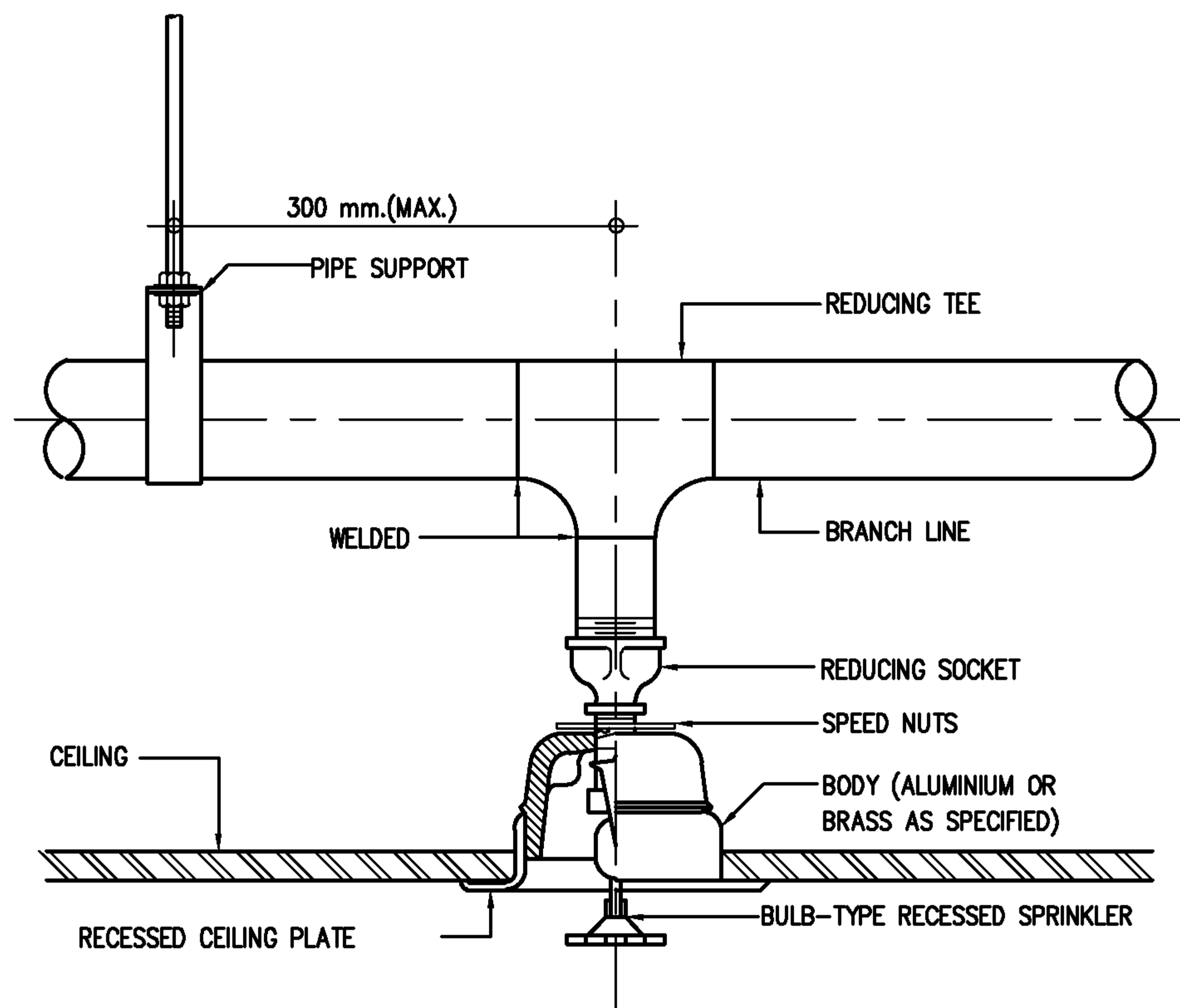
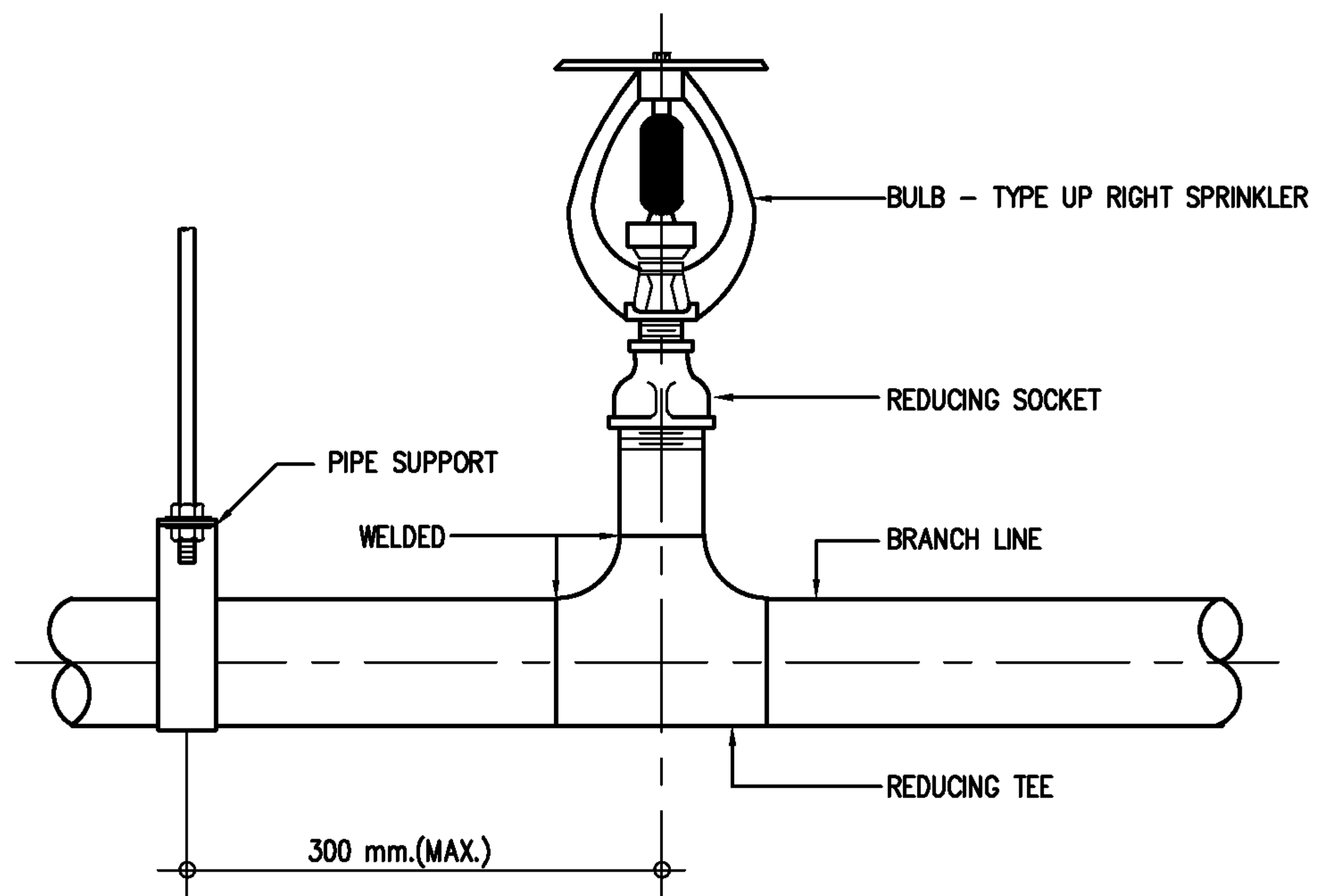
REV :

DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO.

13



EEC Engineering Network Co., Ltd.

CAD FILE : TDSFP061



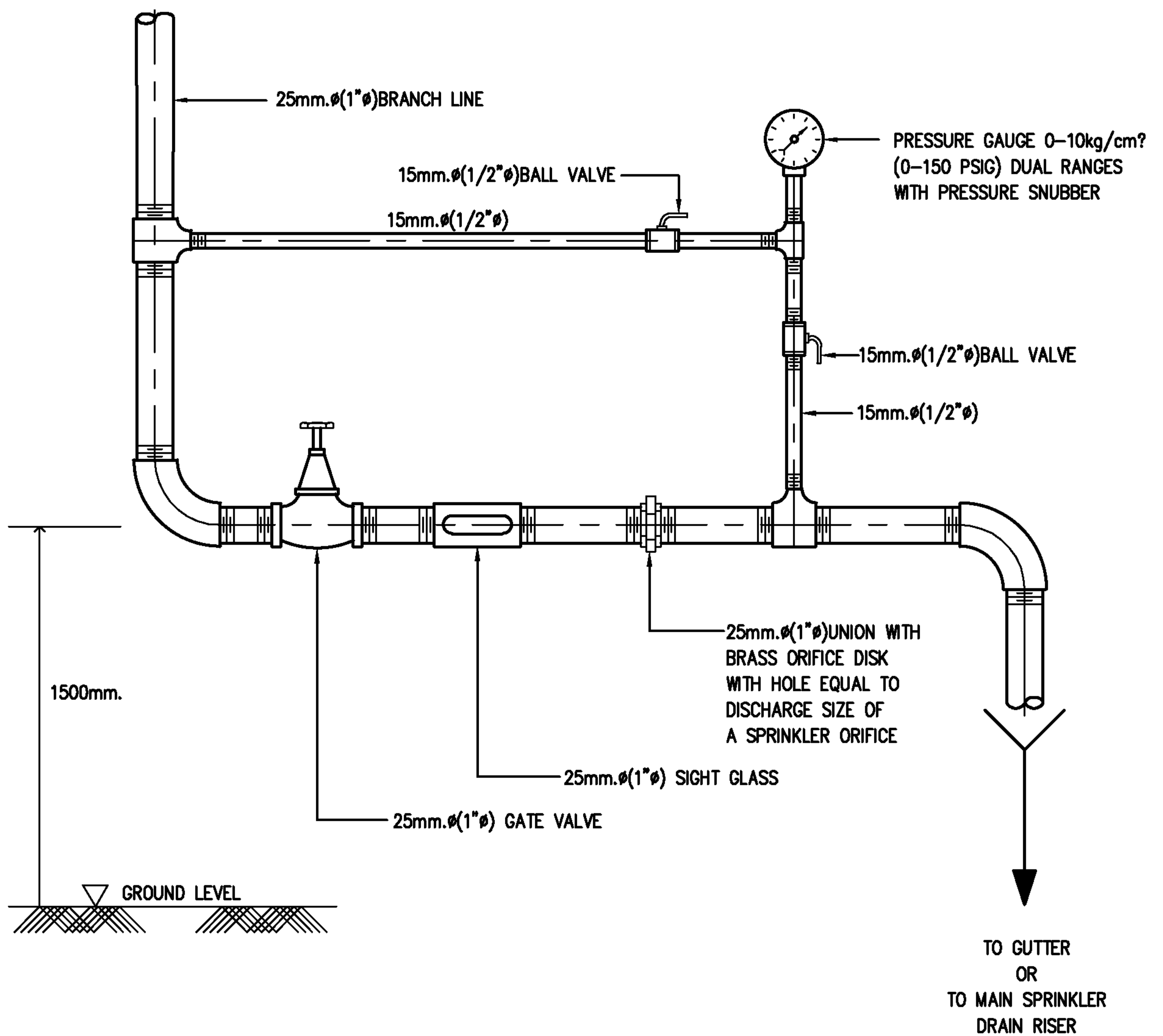
EEC ENGINEERING NETWORK

SPRINKLER HEAD INSTALLATION

REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 14



EEC Engineering Network Co., Ltd.

CAD FILE : TDSFP064



EEC ENGINEERING NETWORK

TEST STATION

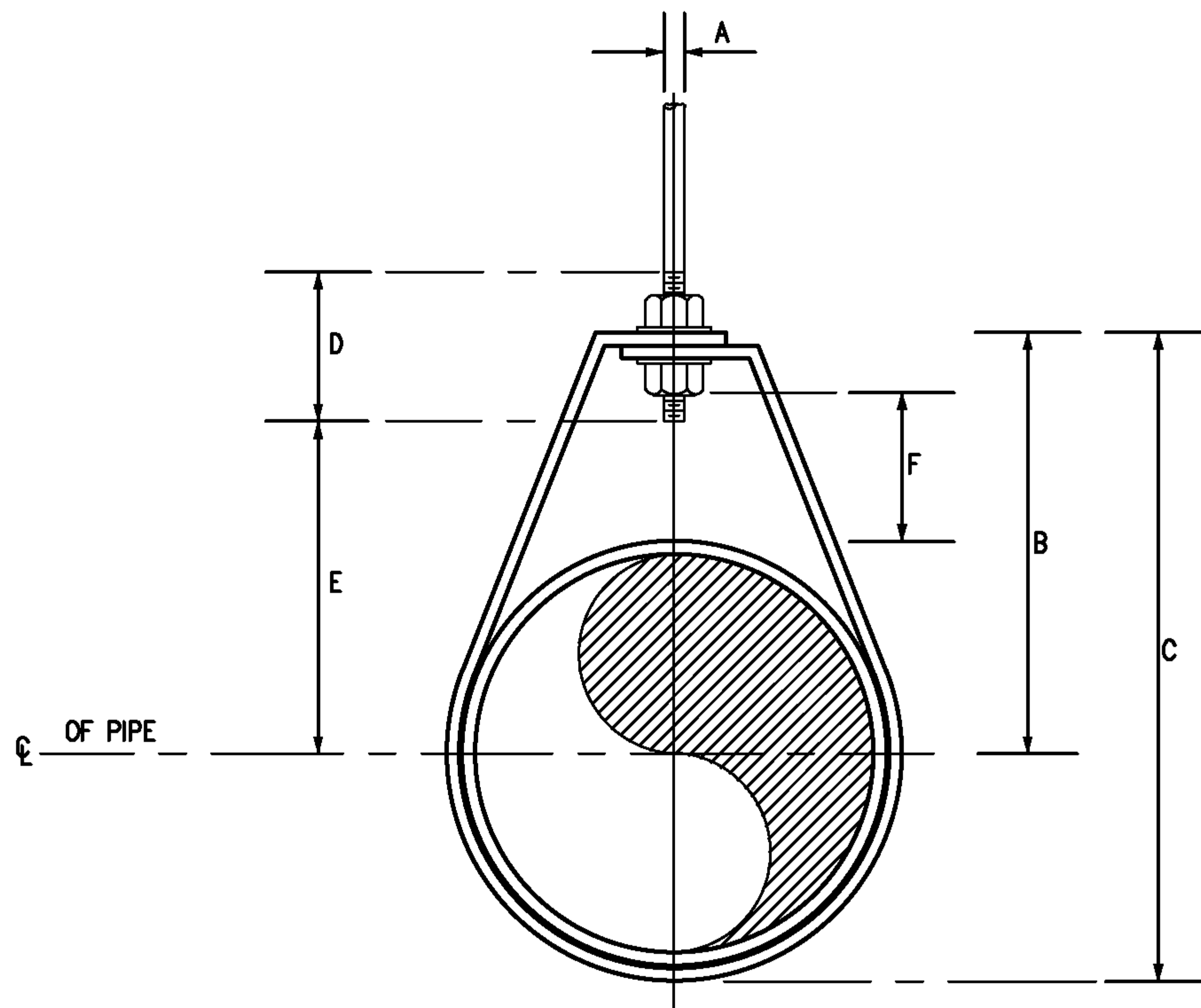
REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 15

NOMINAL PIPING SIZE		MAX.HANGER INTERVAL(FT)				HANGER ROD DIA.		STRAP SIZE CLEVIS 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	9	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	9	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	9	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.CLEVIS
								32X5 L	
3	80	12	3.60	15	4.50	1/2	12	32X5 U	ADJ.CLEVIS
								32X5 L	
4	100	13	4.00	15	4.50	5/8	15	32X6 U	ADJ.CLEVIS
								32X5 L	
5	125	16	4.80	15	4.50	5/8	15	32X6 U	ADJ.CLEVIS
								32X5 L	
6	150	16	4.80	15	4.50	7/8	22	38X6 U	ADJ.CLEVIS
								38X5 L	
8	200	20	6.00	16	4.80	7/8	22	44X6 U	ADJ.CLEVIS
								44X5 L	
10	250	20	6.00	16	4.80	7/8	22	44X9 U	ADJ.CLEVIS
								44X6 L	
12	300	20	6.00	16	4.80	7/8	22	50X9 U	ADJ.CLEVIS
								50X6 L	
14	350	20	6.00	18	5.40	1	25	50X12 U	ADJ.CLEVIS
								50X6 L	
16	400	20	6.00	18	5.40	1	25	63X12 U	ADJ.CLEVIS
								63X6 L	
18	450	20	6.00	18	5.40	1 1/8	28	63X12 U	ADJ.CLEVIS
								63X6 L	
20	500	20	6.00	20	6.00	1 1/4	32	75X15 U	ADJ.CLEVIS
								75X9 L	
24	600	20	6.00	20	6.00	1 1/4	32	75X15 U	ADJ.CLEVIS
								75X9 L	
30	750	20	6.00	20	6.00	1 1/4	32	75X15 U	ADJ.CLEVIS
								75X9 L	

NOTE: Ø MEANS PIPE DIAMETER



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	46	59	64	29	25	2X25
3/4	20	9	52	67	64	33	25	2X25
1	25	9	56	73	64	37	25	2X25
1 1/4	32	9	65	87	64	46	32	2X25
1 1/2	40	9	70	94	64	49	32	3X25
2	50	9	75	106	64	56	32	3X25

EEC Engineering Network Co., Ltd.

CAD FILE : TDSFP066



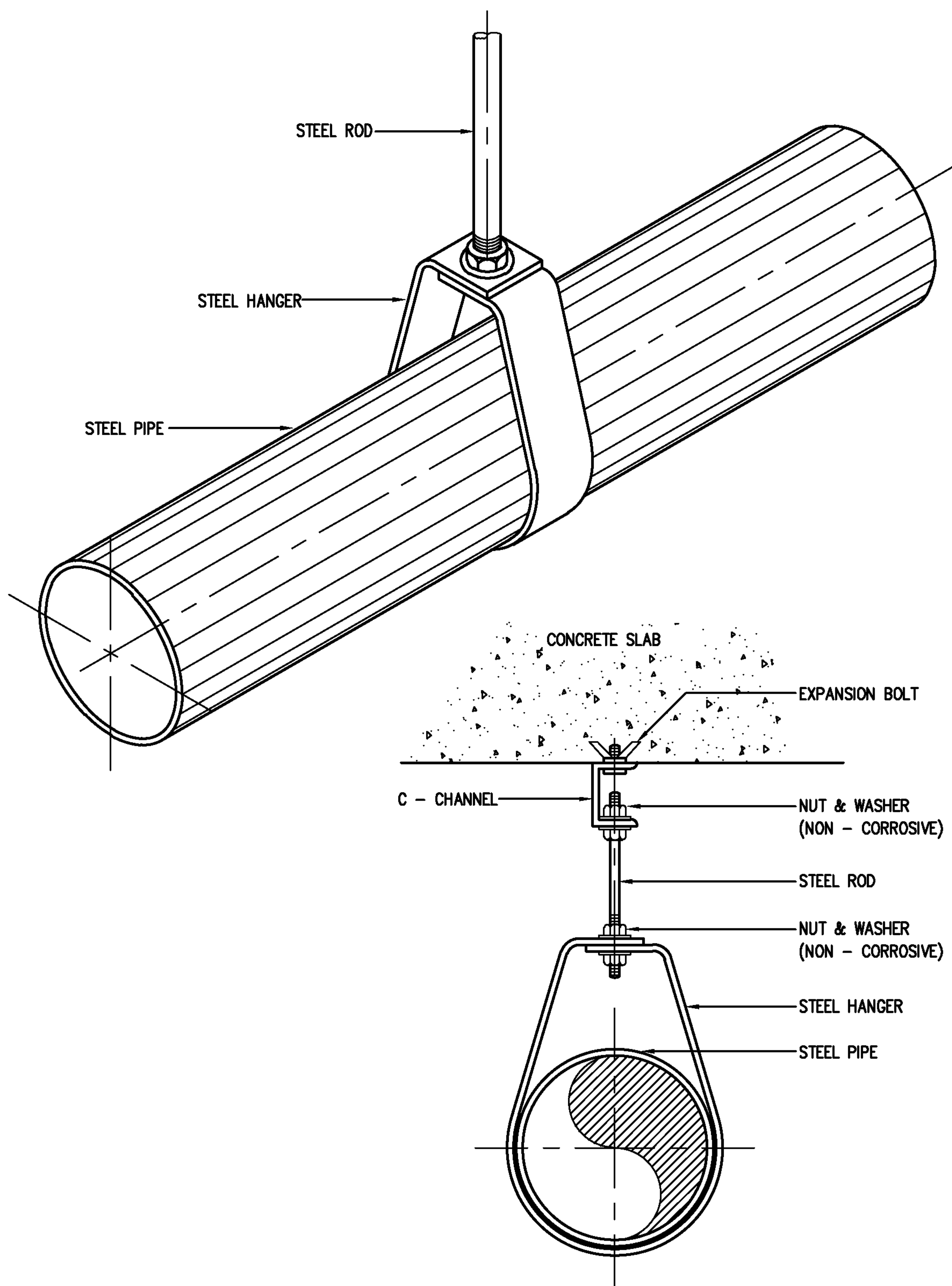
EEC ENGINEERING NETWORK

ADJUSTABLE RING

REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 17



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 : TDSFP067



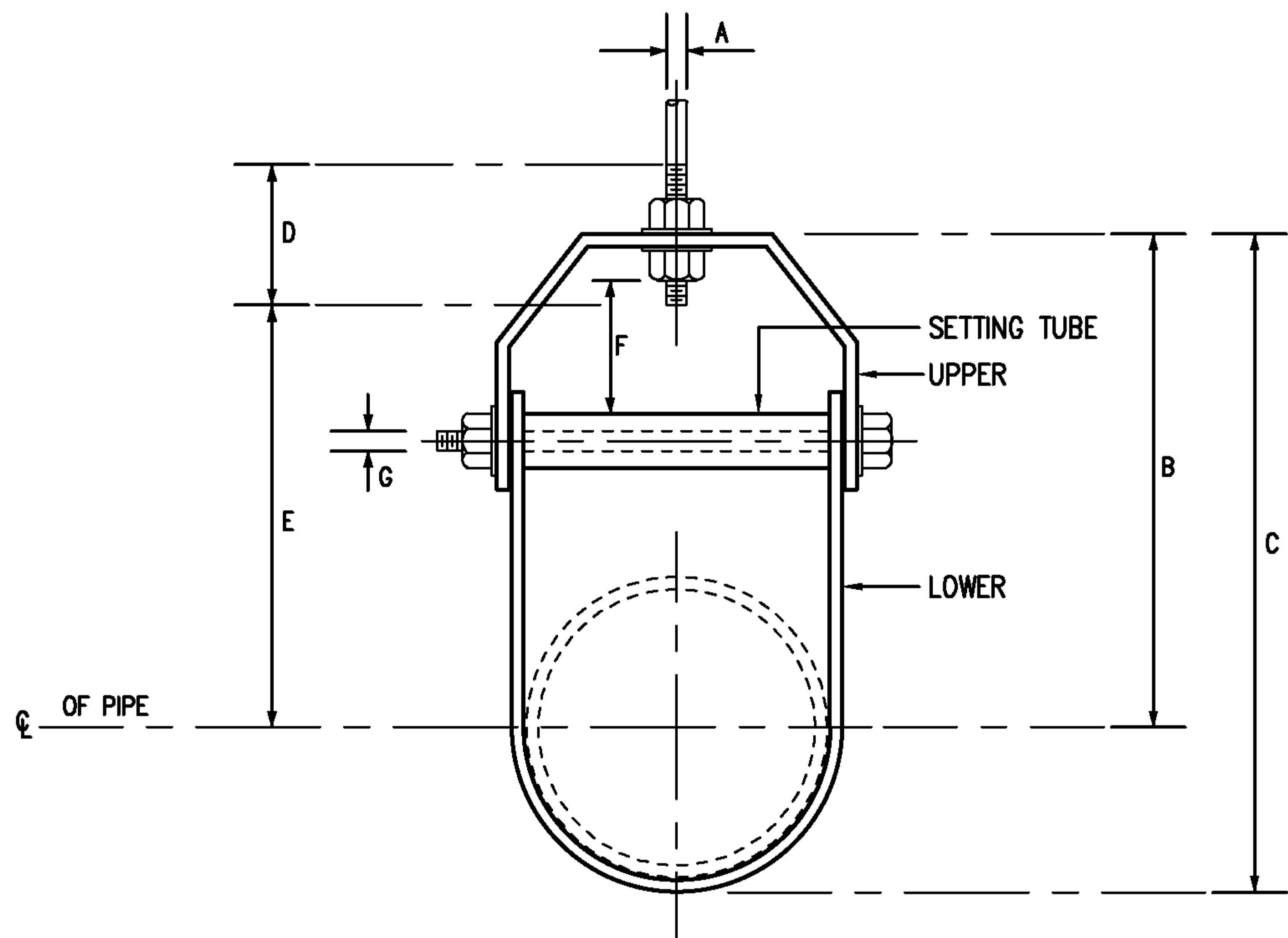
EEC ENGINEERING NETWORK

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

REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 18



DIMENSION OF ADJUSTABLE CLEVIS HANGER(mm.)

NOMINAL PIPE SIZE ϕ		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	76	97	44	9
3	80	5X32	5X32	12	120	167	76	98	44	9
4	100	6X32	5X32	15	135	198	89	114	50	9
5	125	6X32	5X32	15	157	228	89	130	44	12
6	150	6X38	5X38	19	176	257	100	142	47	12
8	200	6X44	5X44	22	212	320	108	178	54	15
10	250	9X44	6X44	22	230	387	114	212	57	19
12	300	9X50	6X50	22	290	457	120	258	76	19
14	350	12X50	6X50	25	316	494	133	275	75	22
16	400	12X63	6X63	25	357	584	152	316	67	25
18	450	12X63	6X63	28	394	629	165	354	95	29
20	500	15X75	9X75	32	438	695	178	367	101	32
24	600	15X75	9X75	32	498	803	191	444	108	32
26	650	15X75	9X75	32	549	890	196	495	116	32
30	750	15X75	9X75	32	613	994	210	556	127	32

EEC Engineering Network Co., Ltd.

CAD FILE : **TDSFP068**



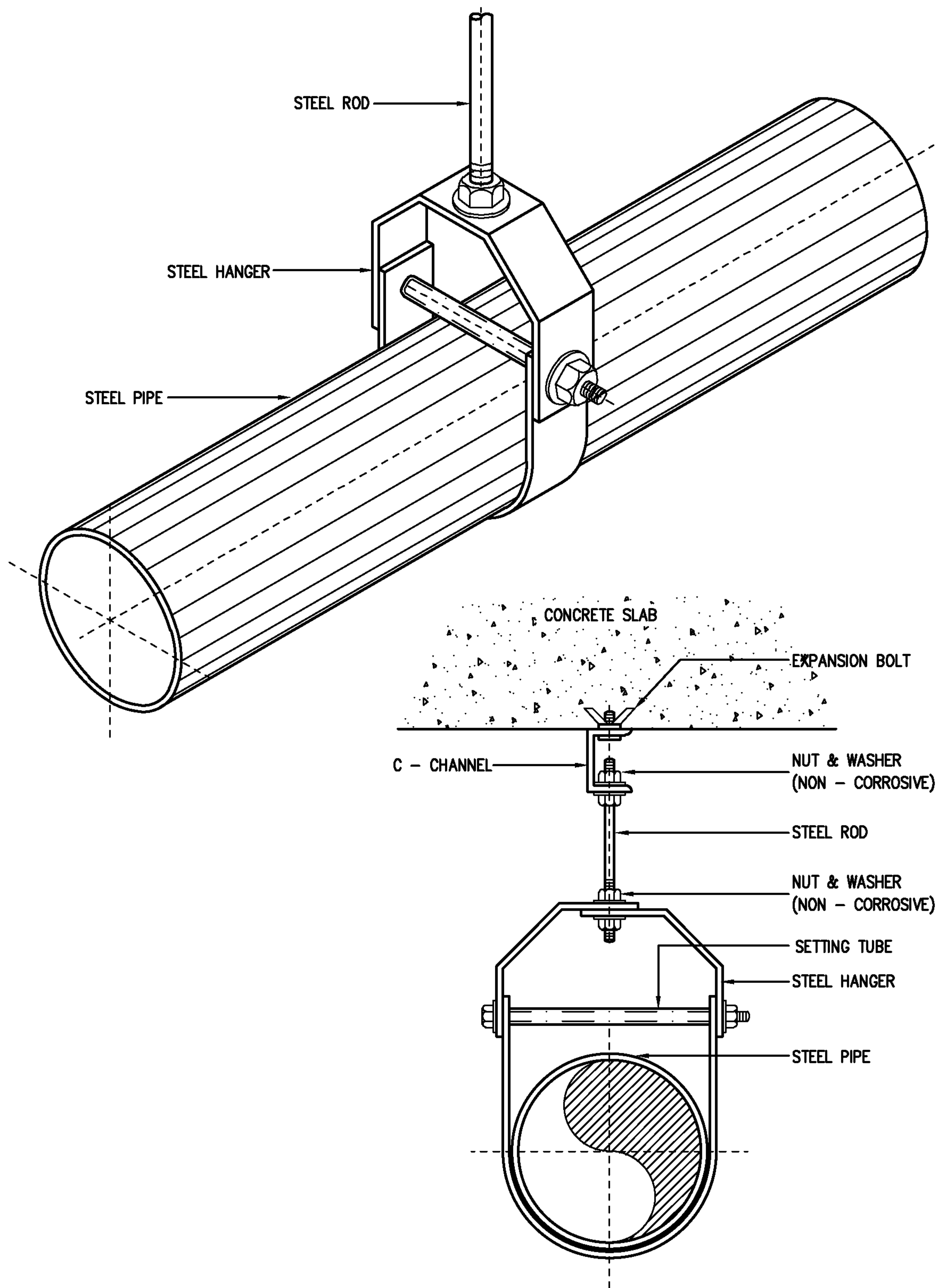
EEC ENGINEERING NETWORK

ADJUSTABLE CLEVIS HANGER

REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. **19**



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.



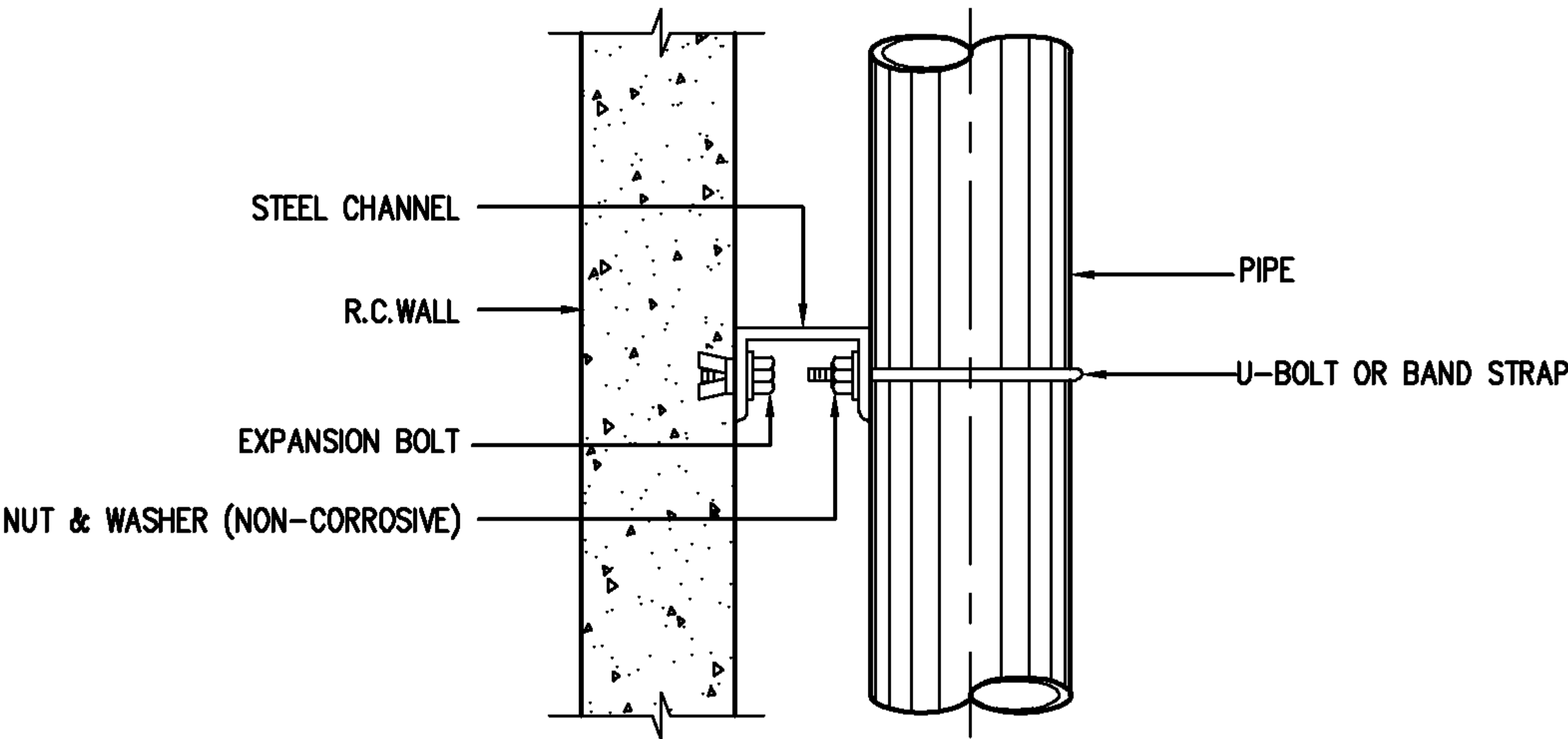
PIPE HANGER FOR SIZE TO 65 mm
(2 1/2"Ø) AND LARGER

CAD FILE : TDSFP069

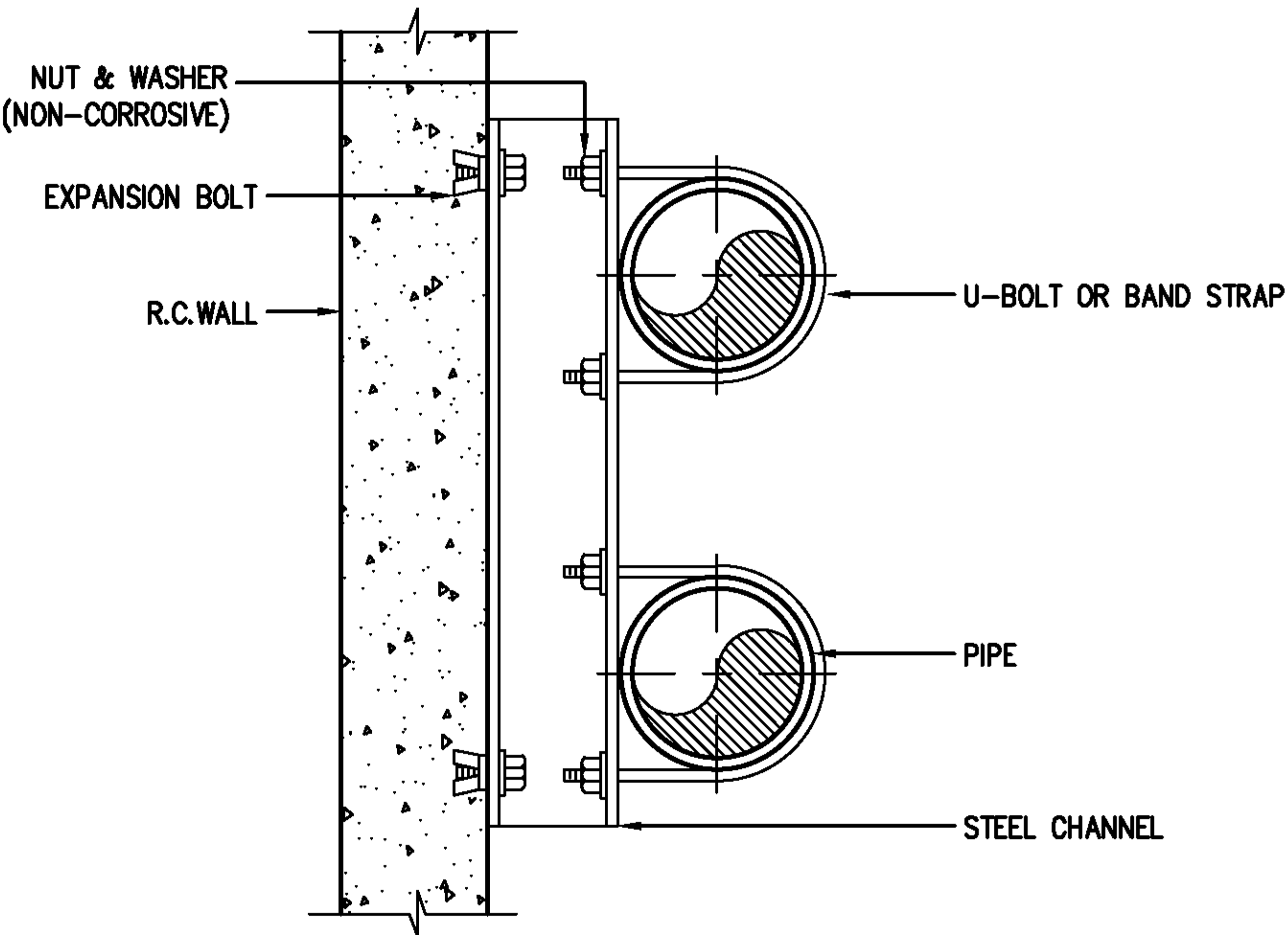
REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 20



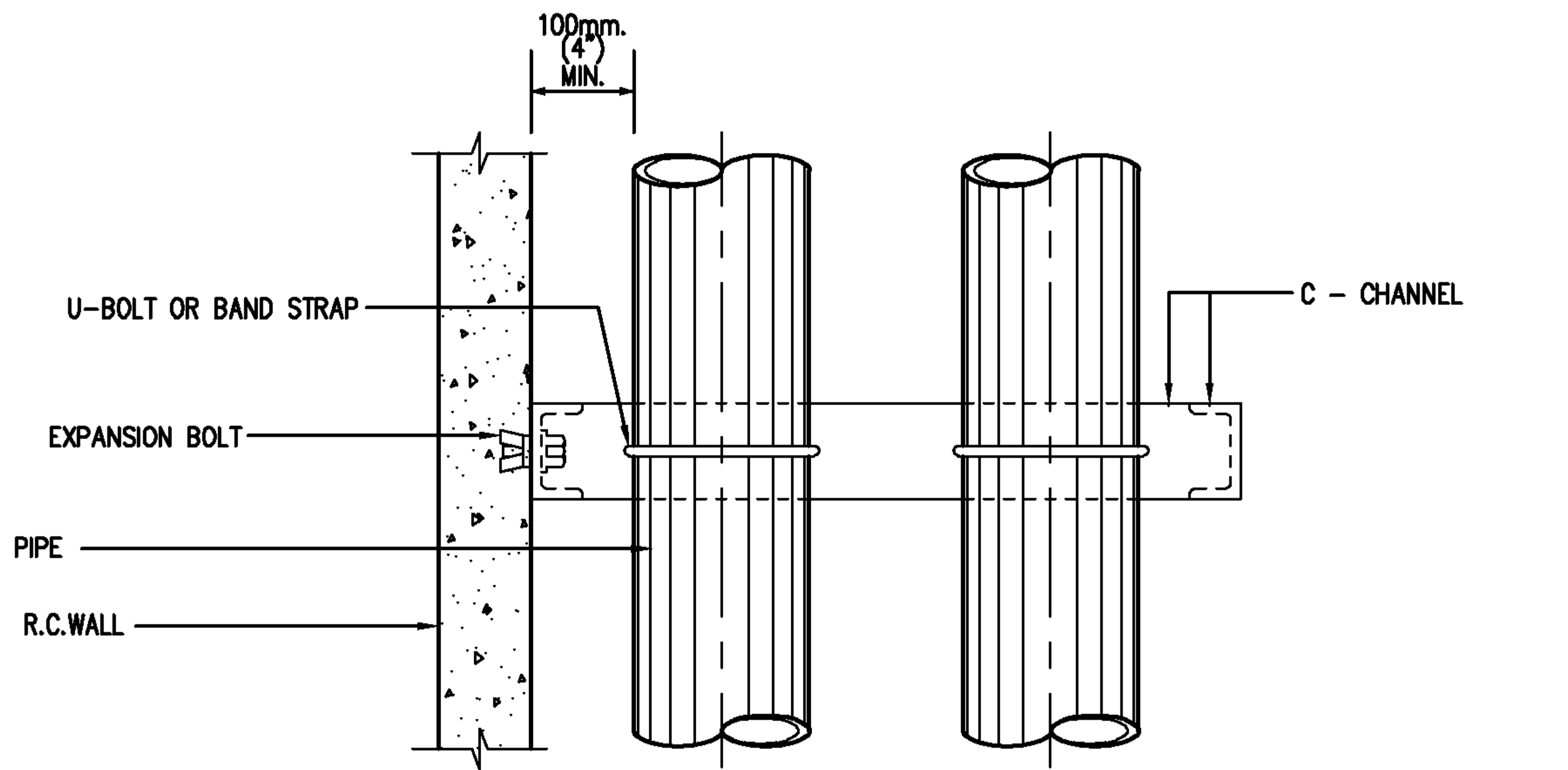
PLAN



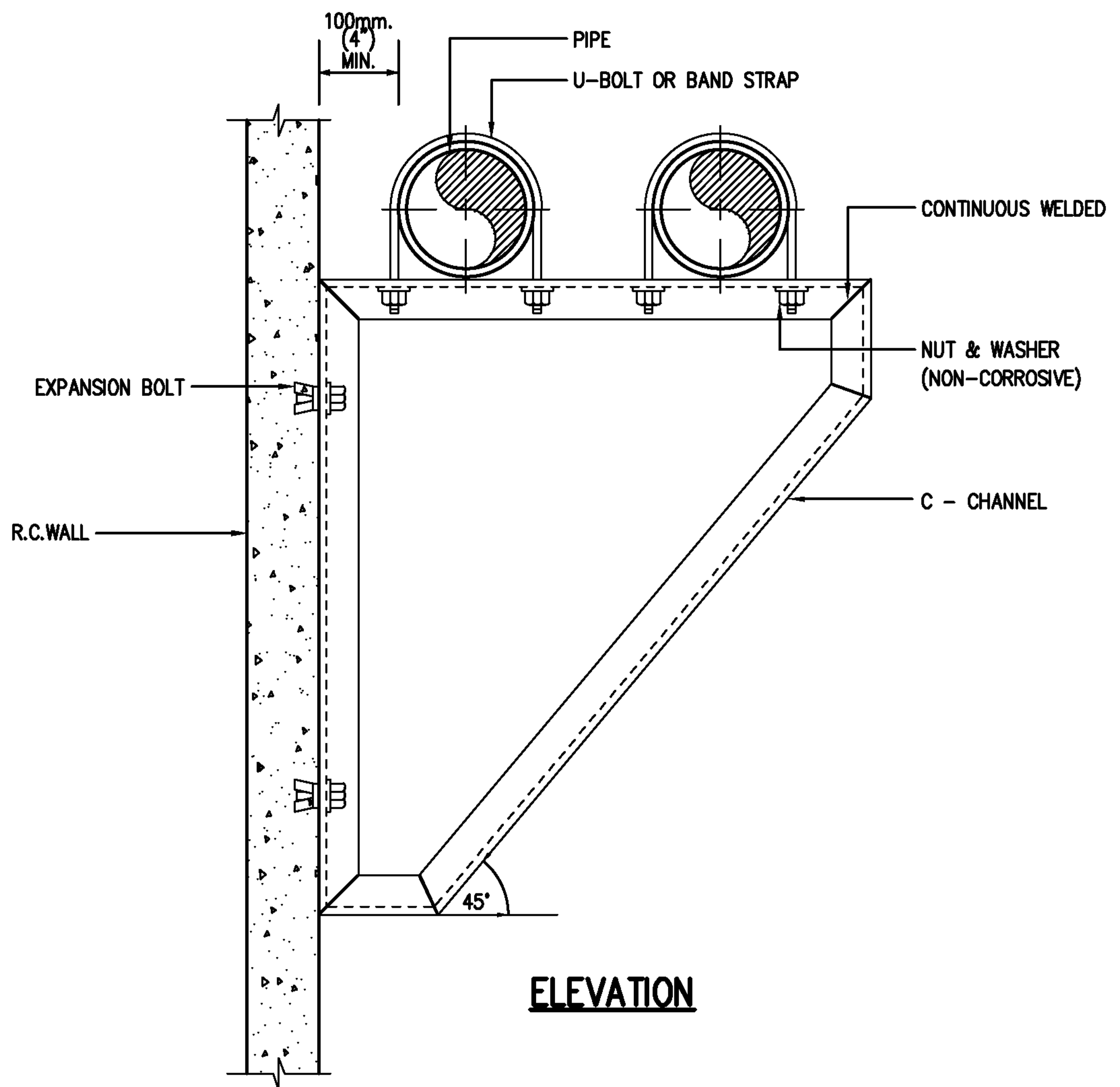
ELEVATION

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.		CAD FILE : TDSFP070	
 EEC ENGINEERING NETWORK	PIPE SUPPORT TO WALL	REV :	DATE :
		CHECKED BY :	
		SHEET NO.	21



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.



EEC ENGINEERING NETWORK

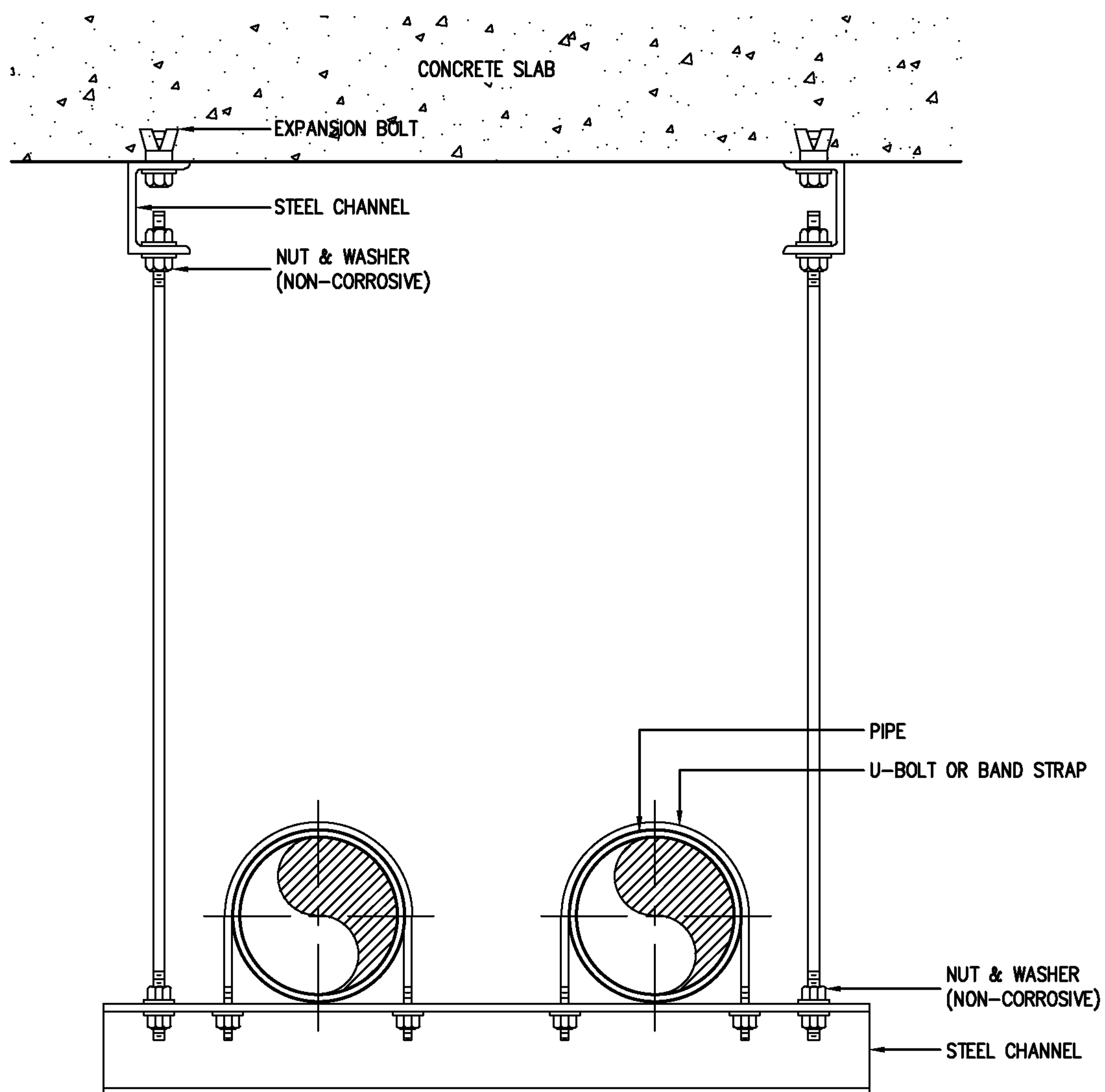
PIPE SUPPORT TO WALL

CAD FILE : **TDSFP071**

REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. **22**



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 : TDSFP072



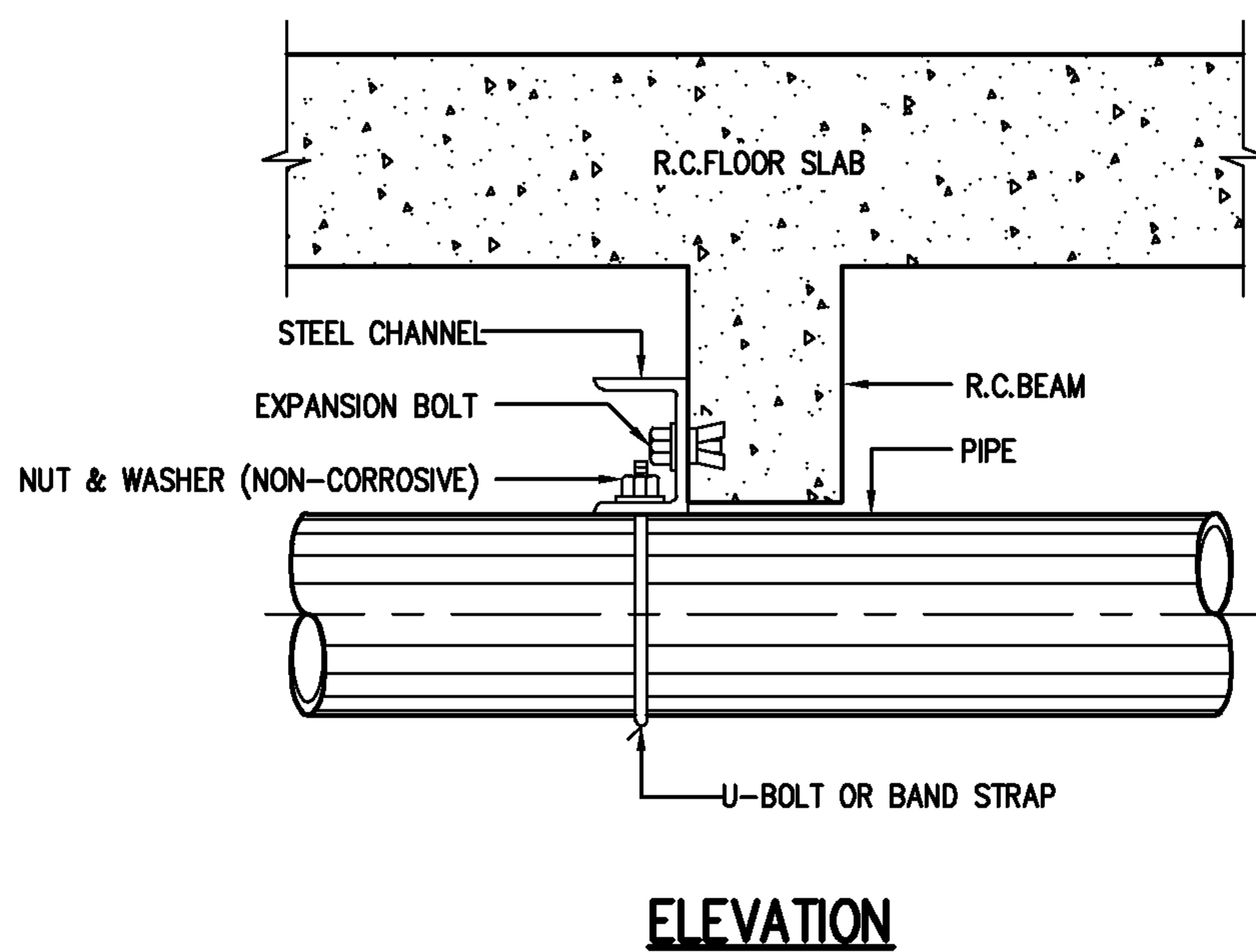
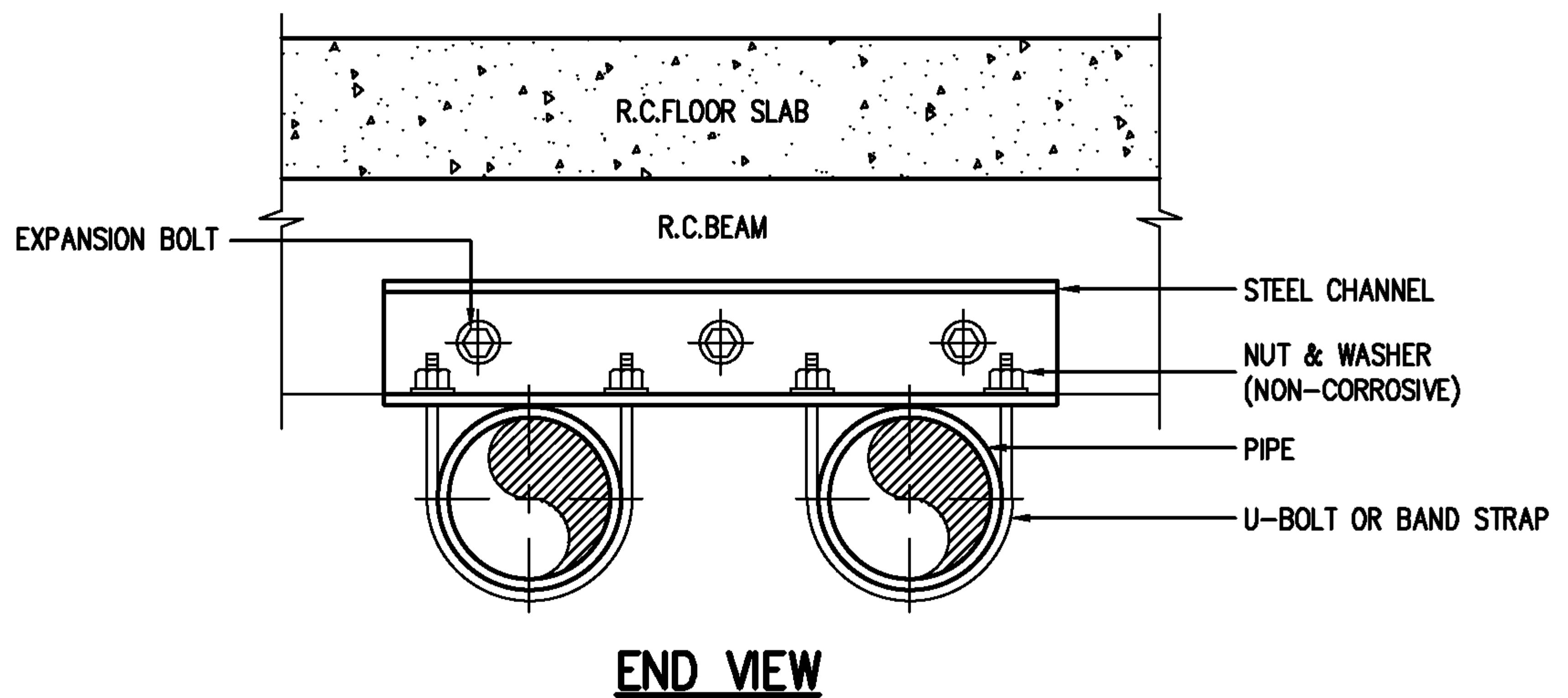
EEC ENGINEERING NETWORK

PIPE HANGER

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.



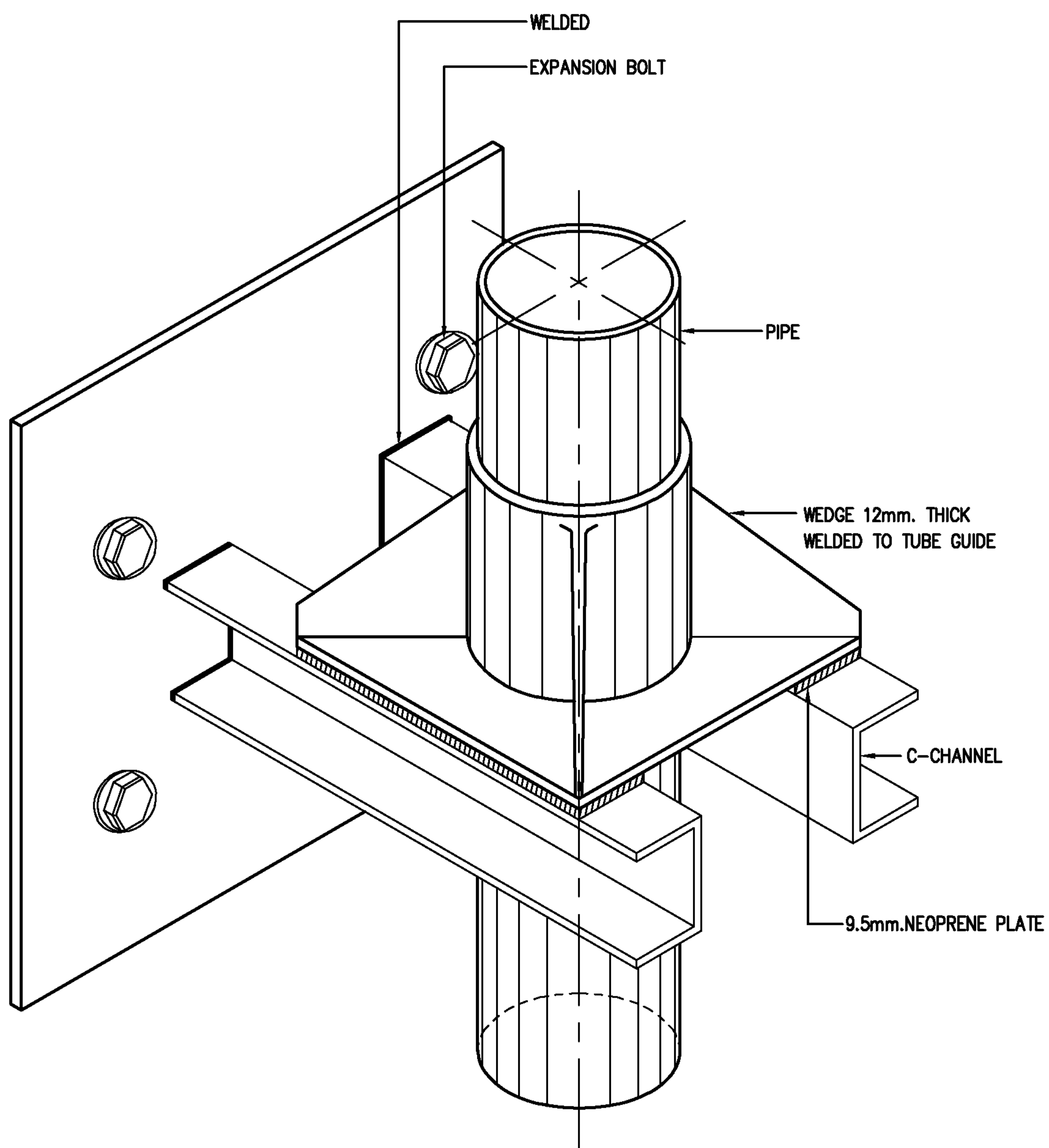
PIPE HANGER FROM BEAM

CAD FILE : TDSFP073

REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 24



NOTE : TUBE GUIDE SUPPORT SHALL BE ALSO USED FOR RISER
WITH THE PIPE FIXED TO THE GUIDE.

EEC Engineering Network Co., Ltd.



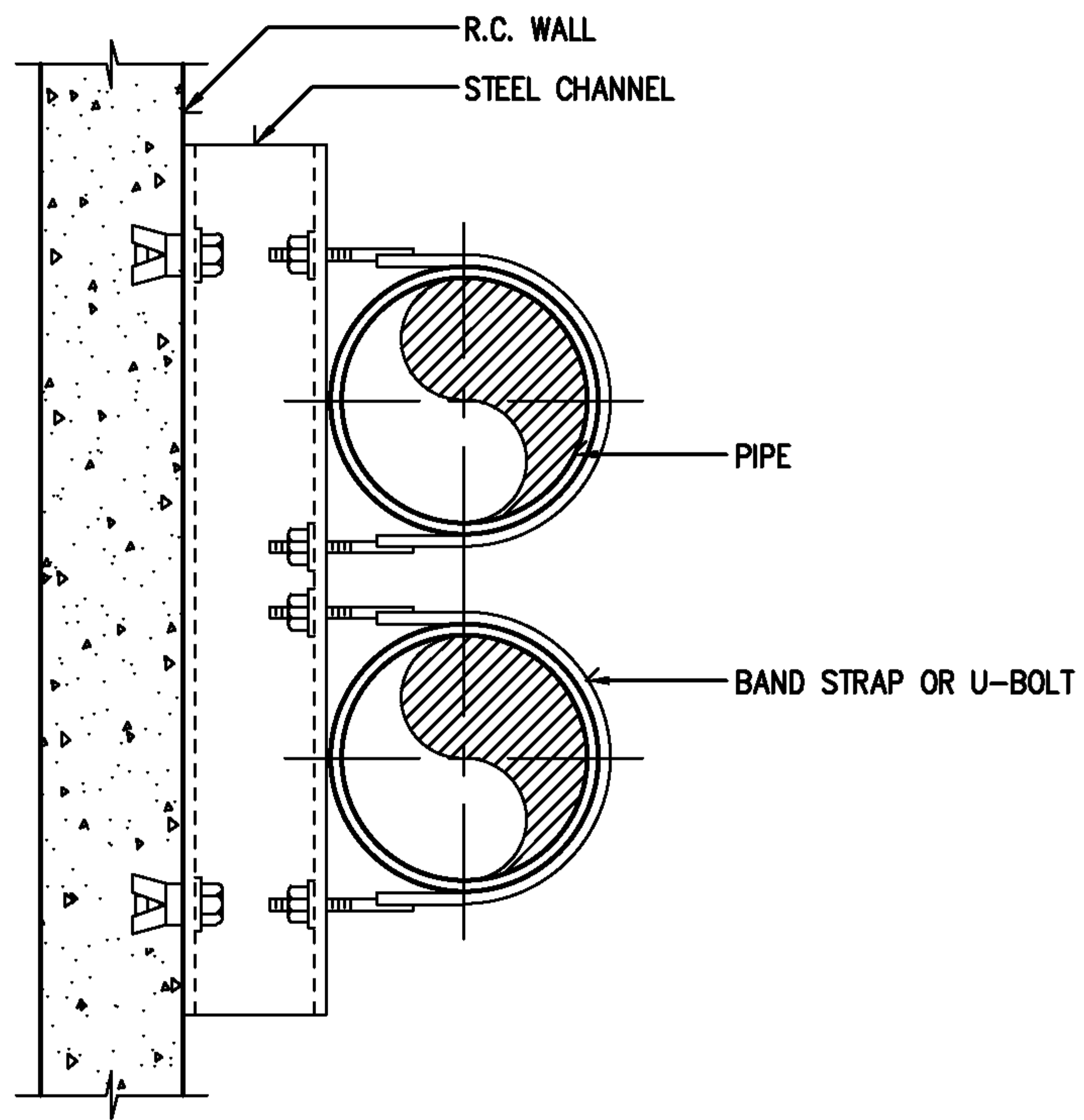
TUBE GUIDE FOR RISER

CAD FILE : TDSFP076

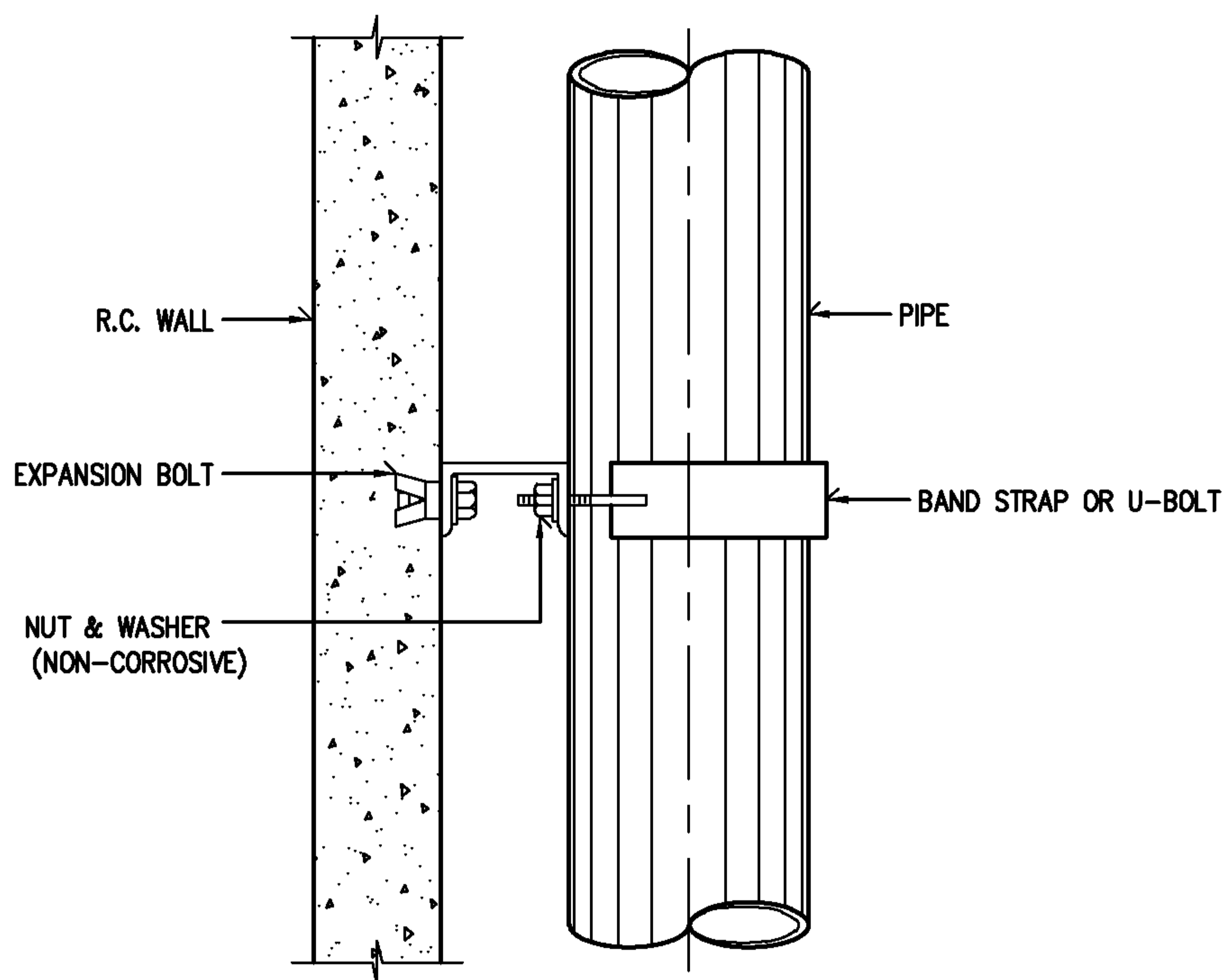
REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 25



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.

CAD FILE : TDSFP077

REV : DATE :

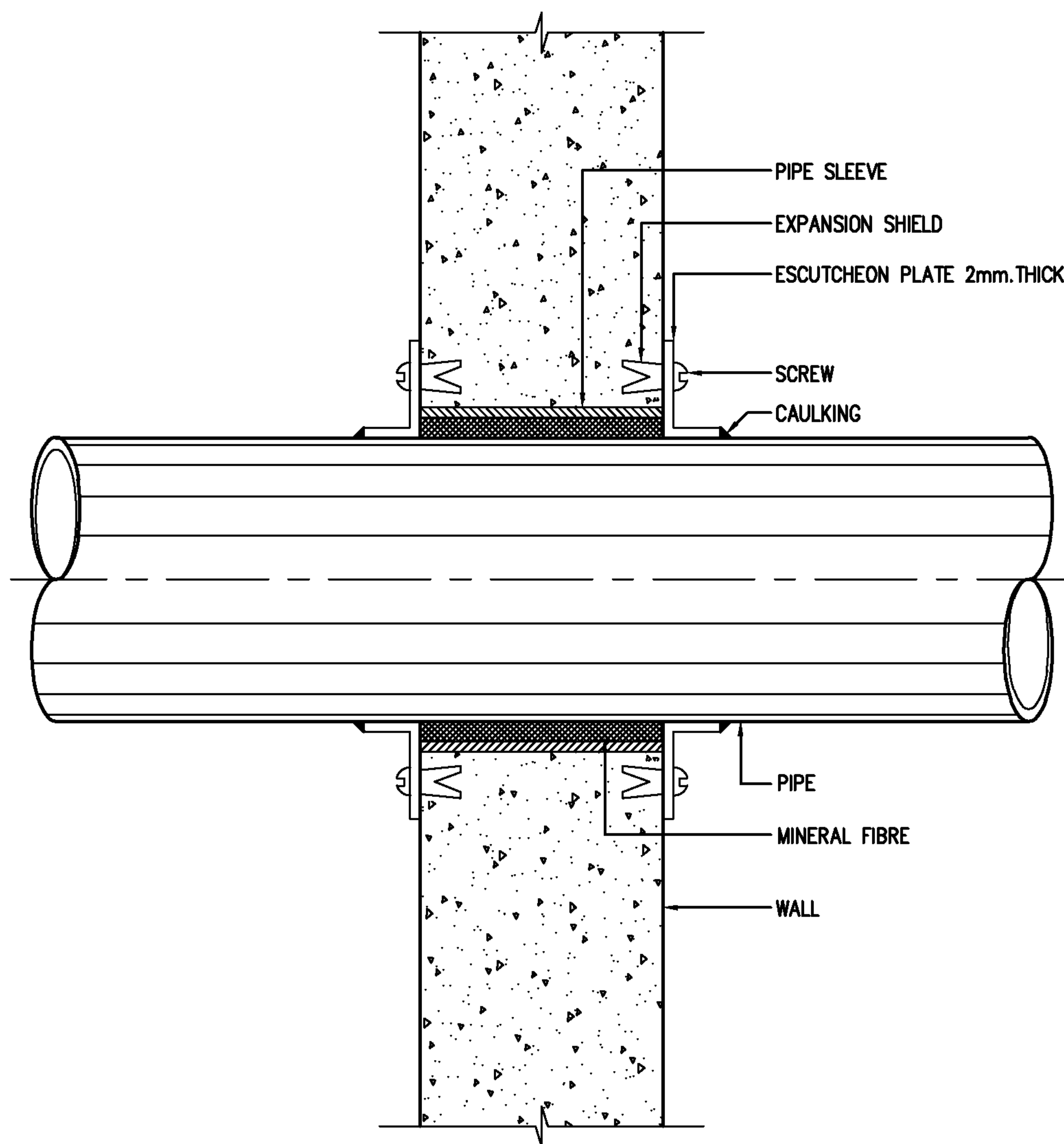
CHECKED BY :

SHEET NO. 26



EEC ENGINEERING NETWORK

PIPE RISER



NOTE : ESCUTCHEON PLATE SEE SPECIFICATION

EEC Engineering Network Co., Ltd.

CAD FILE : TDSFP079



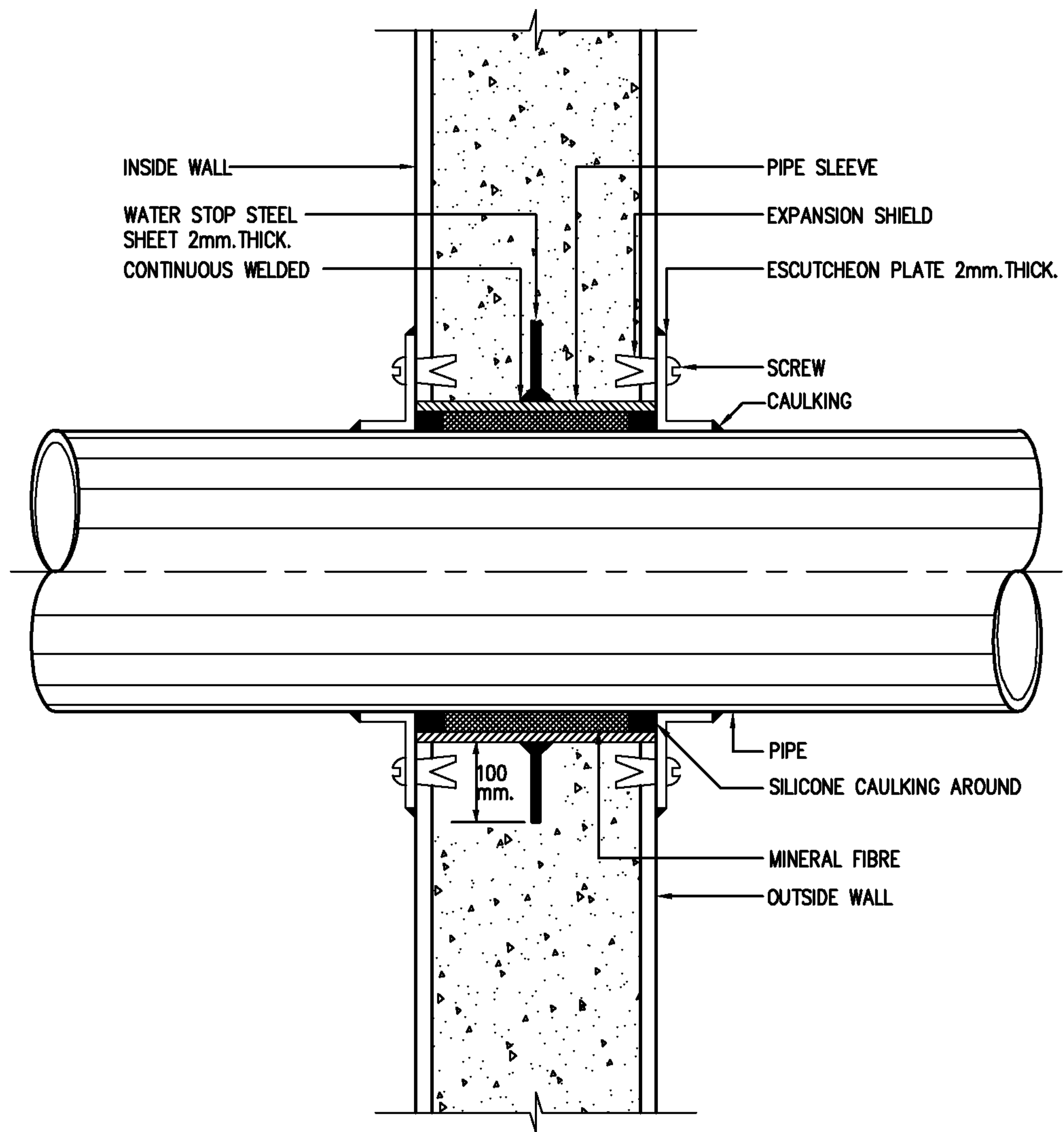
EEC ENGINEERING NETWORK

PIPE SLEEVE THROUGH INTERIOR WALL

REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 27



NOTE : ESCUTCHEON PLATE SEE SPECIFICATION

EEC Engineering Network Co., Ltd.



EEC ENGINEERING NETWORK

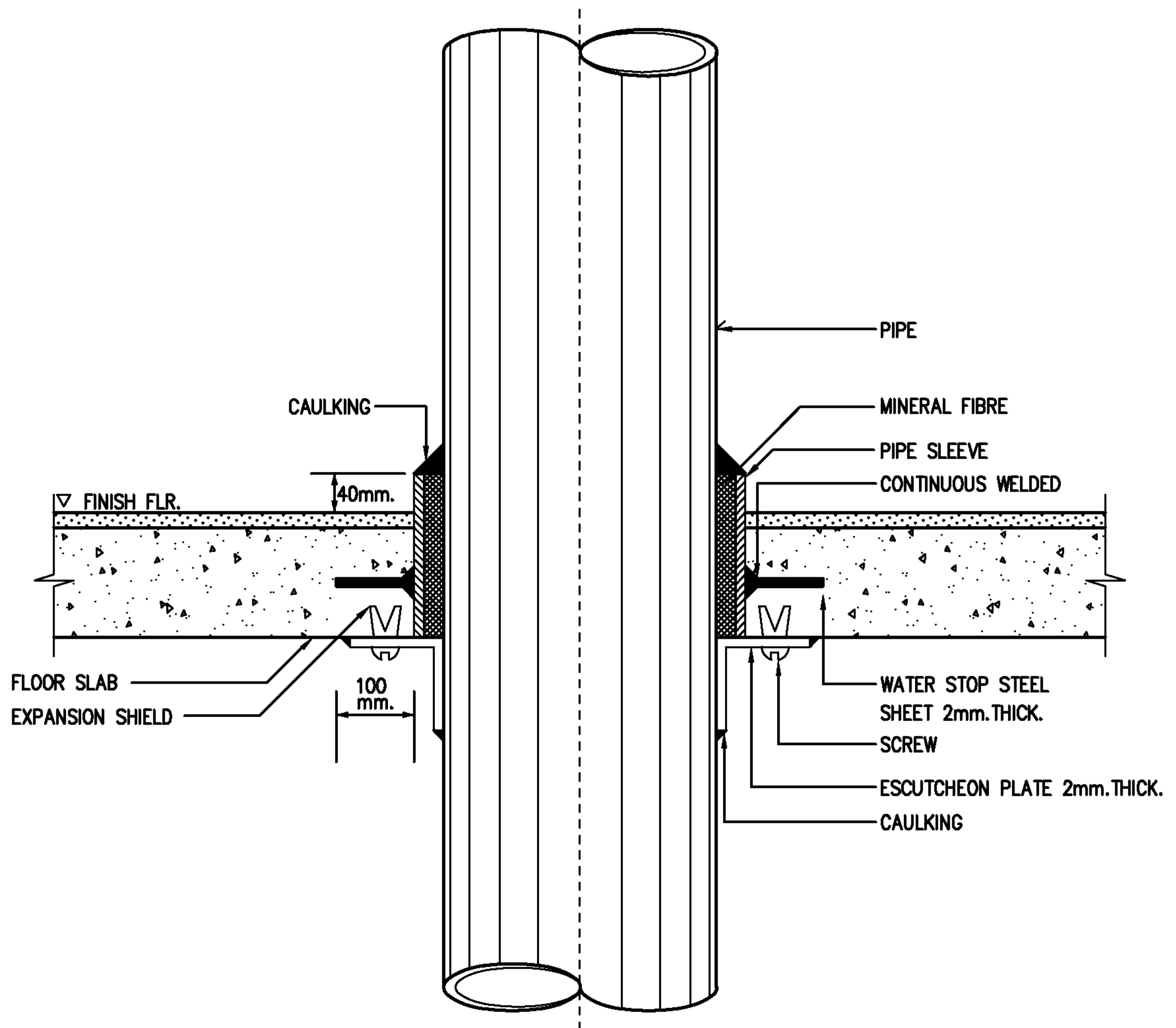
PIPE SLEEVE THROUGH OUTSIDE WALL

CAD FILE : TDSFP080

REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 28



NOTE :
ESCUTCHEON PLATE SEE SPECIFICATION

EEC Engineering Network Co., Ltd.

CAD FILE : TDSFP081

REV : DATE :

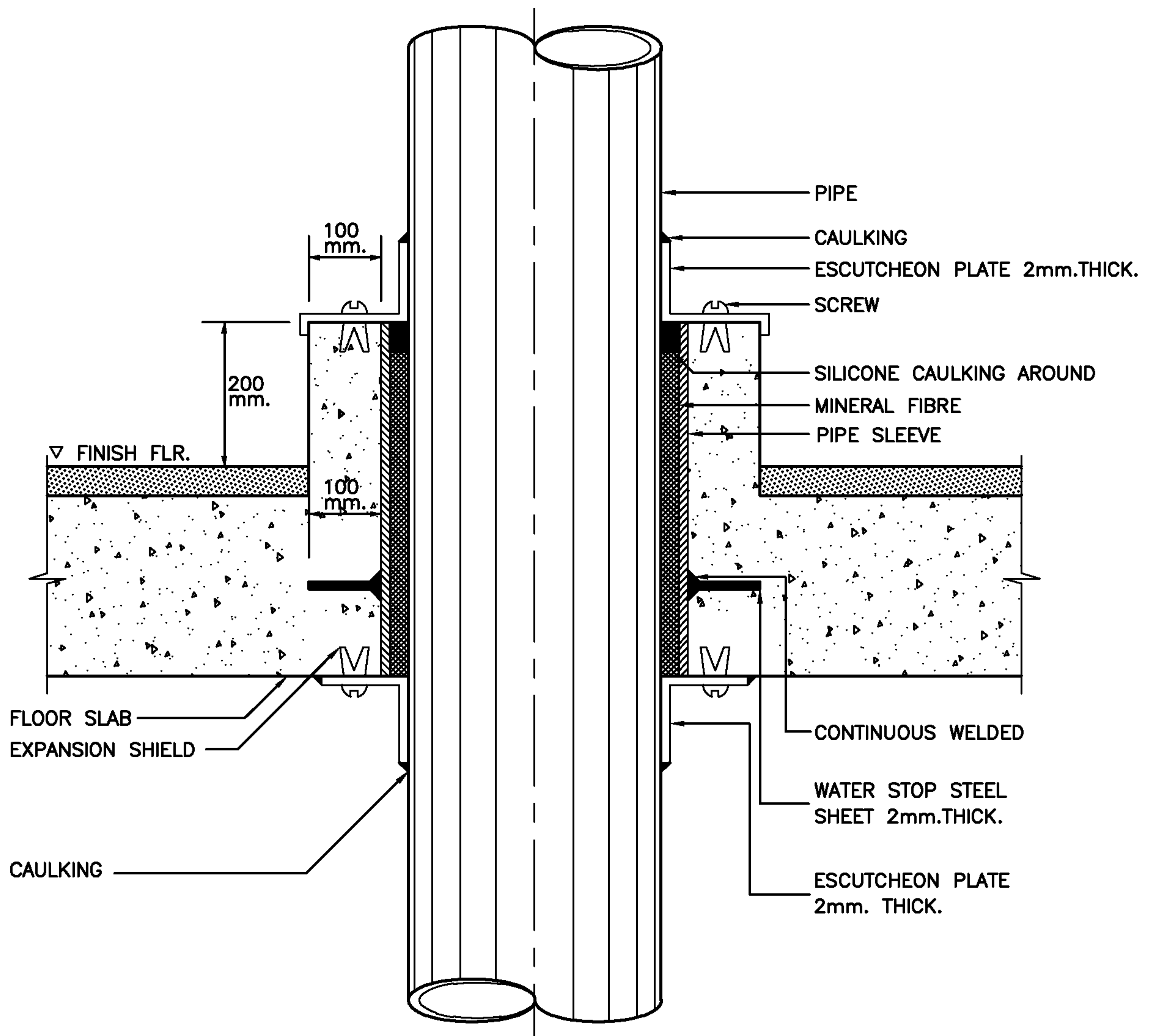
CHECKED BY :

SHEET NO. 29



EEC ENGINEERING NETWORK

PIPE SLEEVE THROUGH FLOOR



NOTE : ESCUTCHEON PLATE SEE SPECIFICATION

EEC Engineering Network Co., Ltd.

CAD FILE : TDSFP082



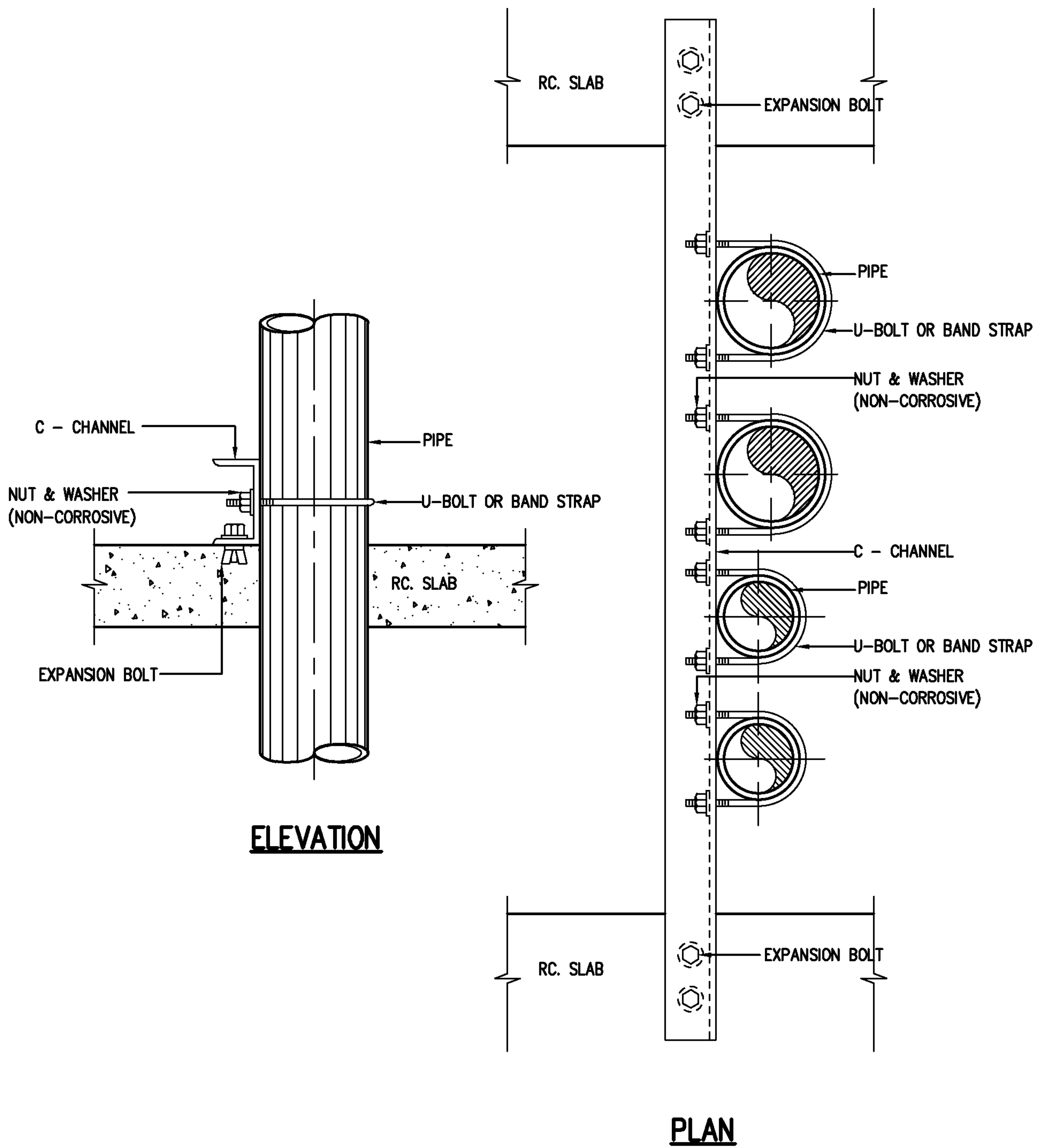
EEC ENGINEERING NETWORK

PIPE SLEEVE THROUGH FLOOR

REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 30



NOTE :

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

EEC Engineering Network Co., Ltd.



EEC ENGINEERING NETWORK

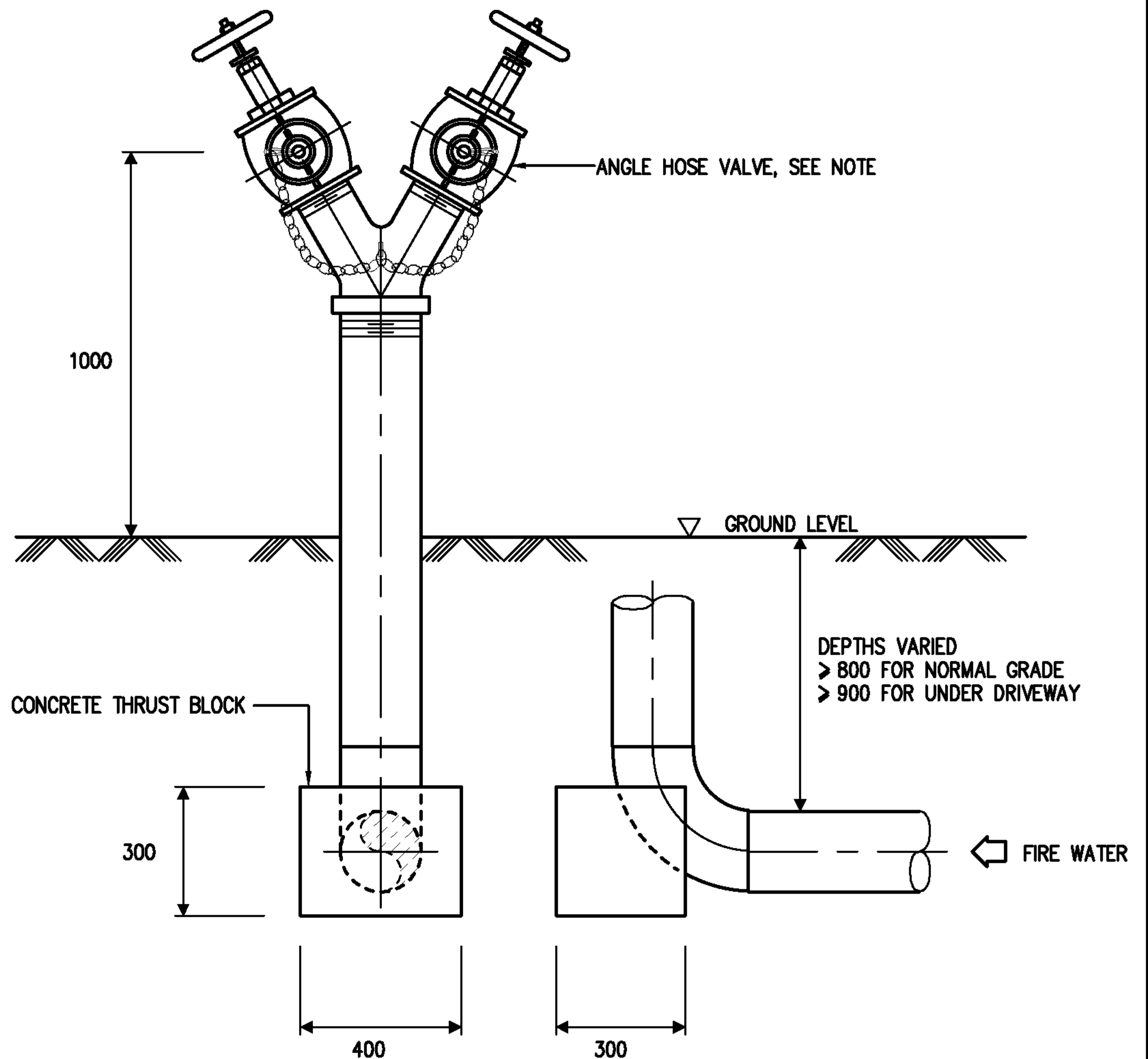
PIPE RISER

CAD FILE : TDSFP084

REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 31



PIPE UNDERGROUND

ELEVATION

NOTE

1. THE ANGLE HOSE VALVE FOR FIRE HYDRANT (FH) SHALL BE $\phi 65$, NPT FEMALE INLET AND MALE NH. OUTLET CONNECTION (PER NFPA 1993) THE VALVE SHALL BE COMPLETED WITH FEMALE NH. INLET AND FEMALE QUICK COUPLING CONNECTION WITH CAP AND CHAIN
2. THE VALVE SHALL BE CAST BRASS WITH RED IRON HAND WHEEL AND RATED 300 lbs
3. FIRE HOSE BOX SHALL HAVE A THICKNESS OF NOT LESS THAN 1.6 mm. AND MADE OF STEEL WITH 3 LAYERS OF EPOXY COATED AND RED PAINT FOR FINISHING COAT
4. THE FIRE HOSE BOX SHALL CONTAIN TWO (2) FIRE HOSES, VIZ ONE (1) $\phi 40 \times 30$ m. LONG AND ONE (1) $\phi 65 \times 30$ m. LONG THE FIRE HOSE SHALL BE COMPLETED WITH MALE AND FEMALE QUICK COUPLINGS ON EACH END
5. THE FIRE HOSE NOZZLE SHALL BE OF THE SPRAY AND JET TYPE FURNISHED WITH MALE QUICK COUPLING INLET
6. TWO (2) SETS OF QUICK COUPLING REDUCER SUITABLE FOR FIRE HOSE CONNECTION SIZE $\phi 65 \times \phi 40$ SHALL BE PROVIDED IN THE BOX

EEC Engineering Network Co., Ltd.



EEC ENGINEERING NETWORK

FIRE HYDRANT (FH)

CAD FILE : TDSFP090

REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 32

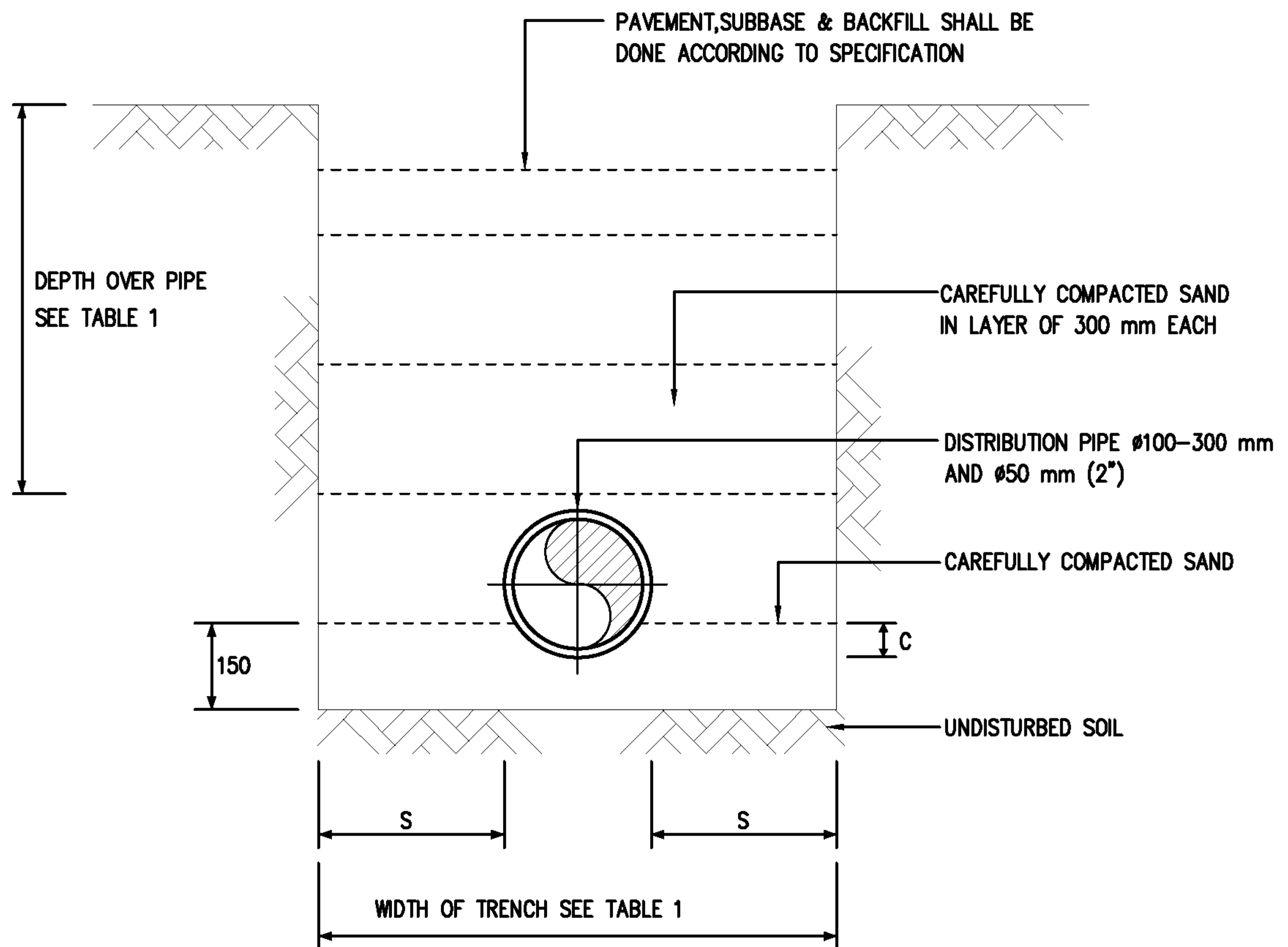


TABLE 1 SIZE OF TRENCH AND DEPTH OVER PIPE

PIPE SIZE		NOMINAL OF TRENCH	DEPTH OVER PIPE	C	S(min.)
(mm)	(in)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
50	(2")	120	300	—	30
100	(4")	300	600	17	70
150	(6")	350	600	25	70
200	(8")	400	800	33	70
250	(10")	450	800	42	70
300	(12")	500	800	50	70

EEC Engineering Network Co., Ltd.

CAD FILE : TDSFP093



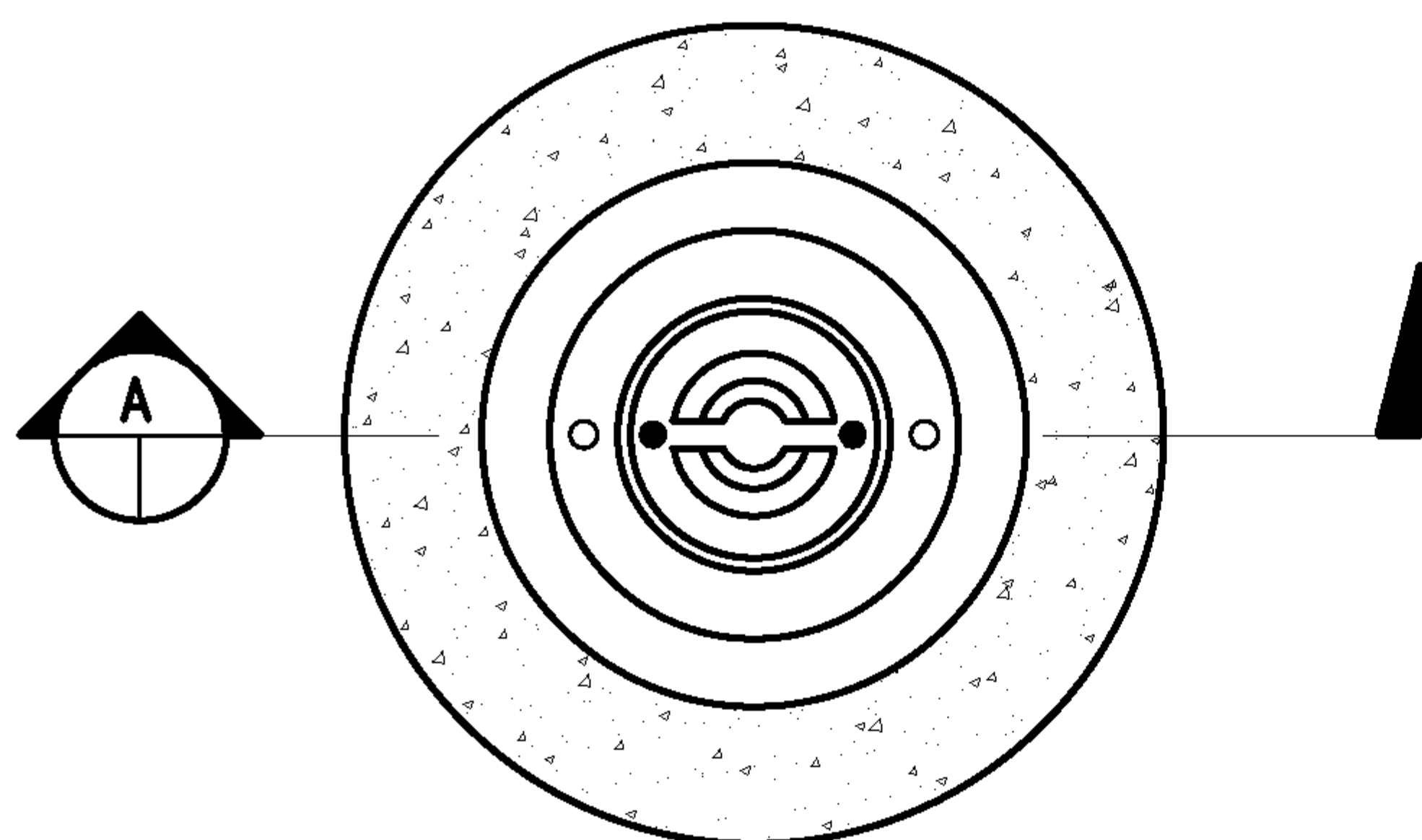
EEC ENGINEERING NETWORK

PIPE TRENCH BEDDING

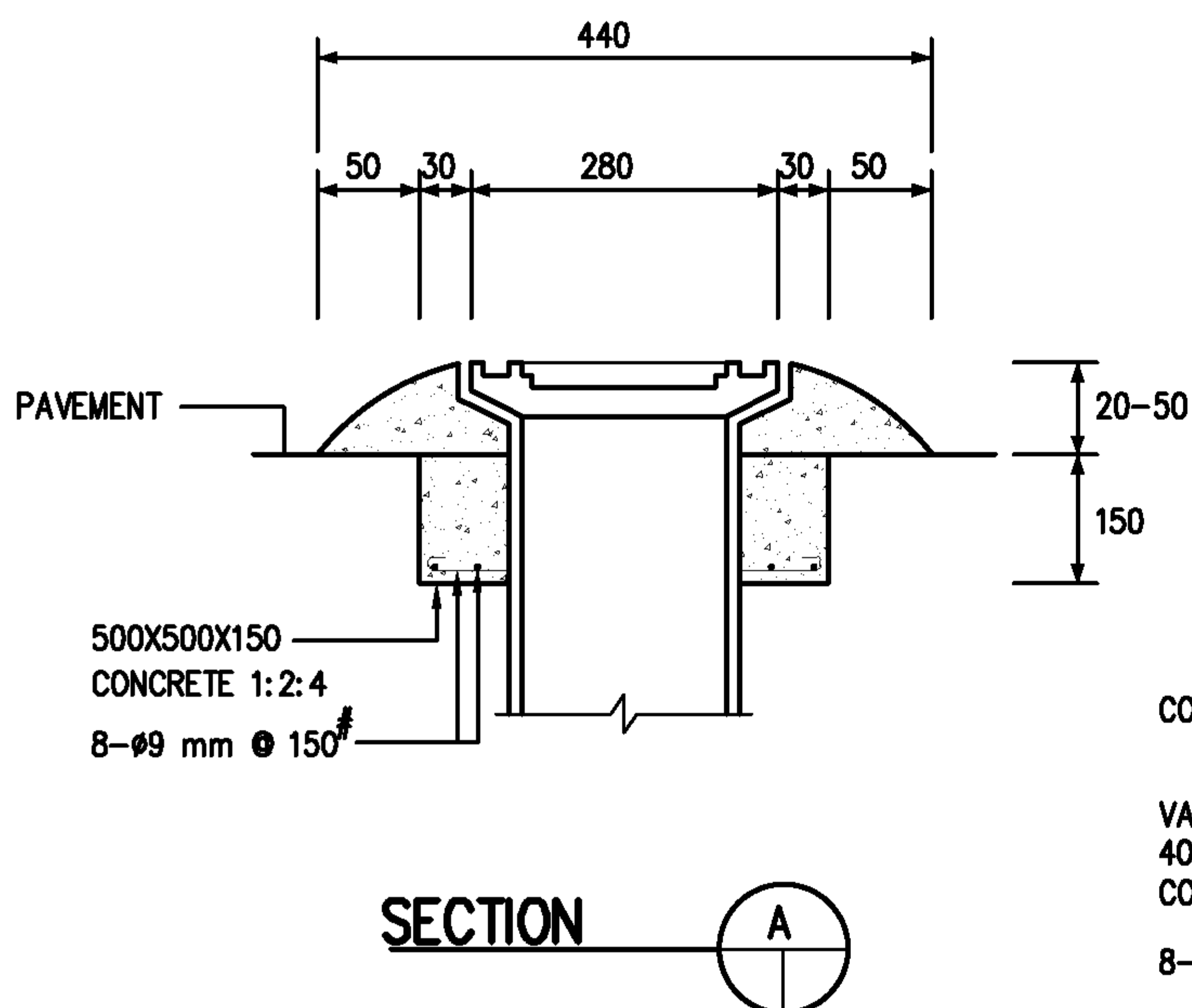
REV : DATE :

CHECKED BY :

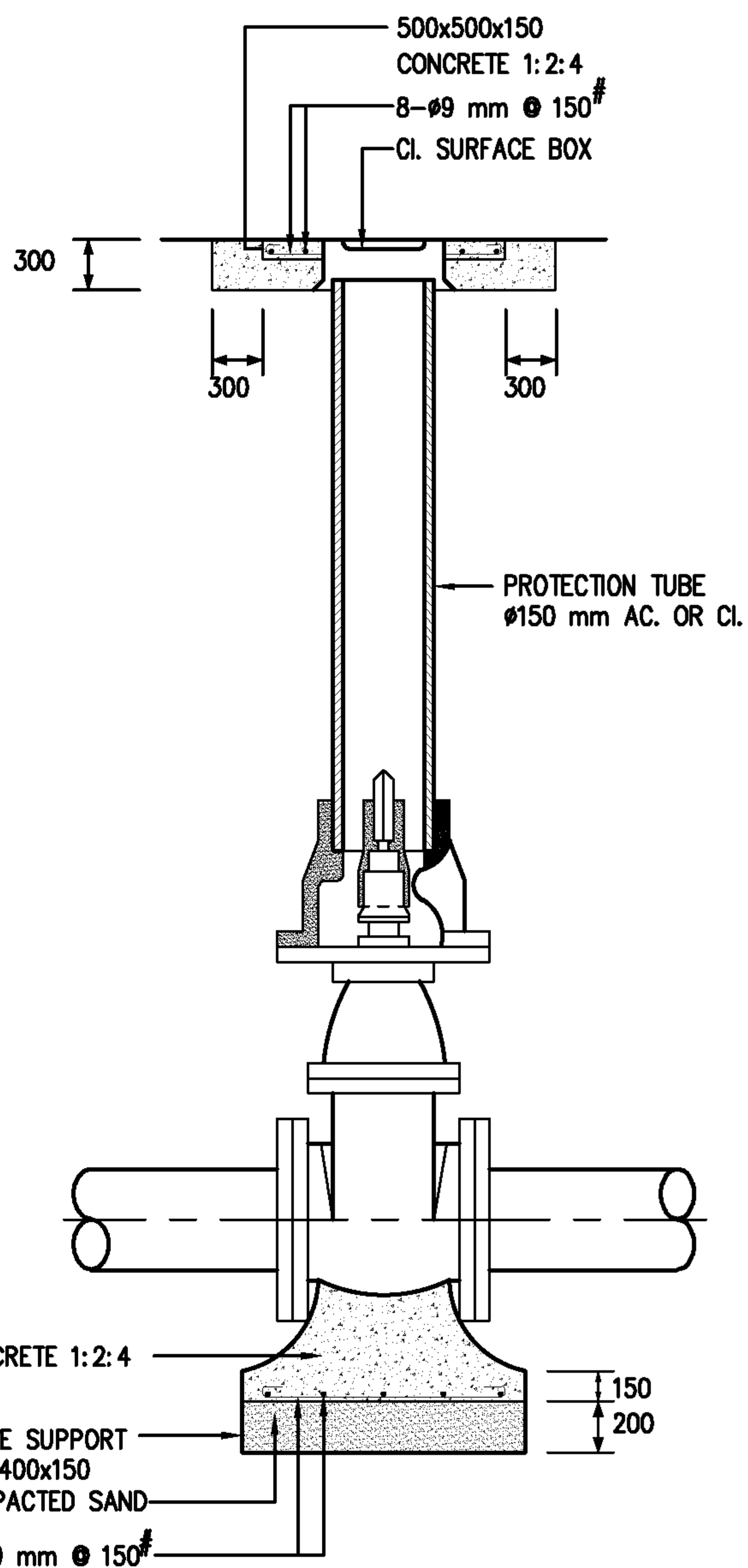
SHEET NO. 33



PLAN



SECTION



VALVE INSTALLATION

EEC Engineering Network Co., Ltd.

CAD FILE : TDSFP094

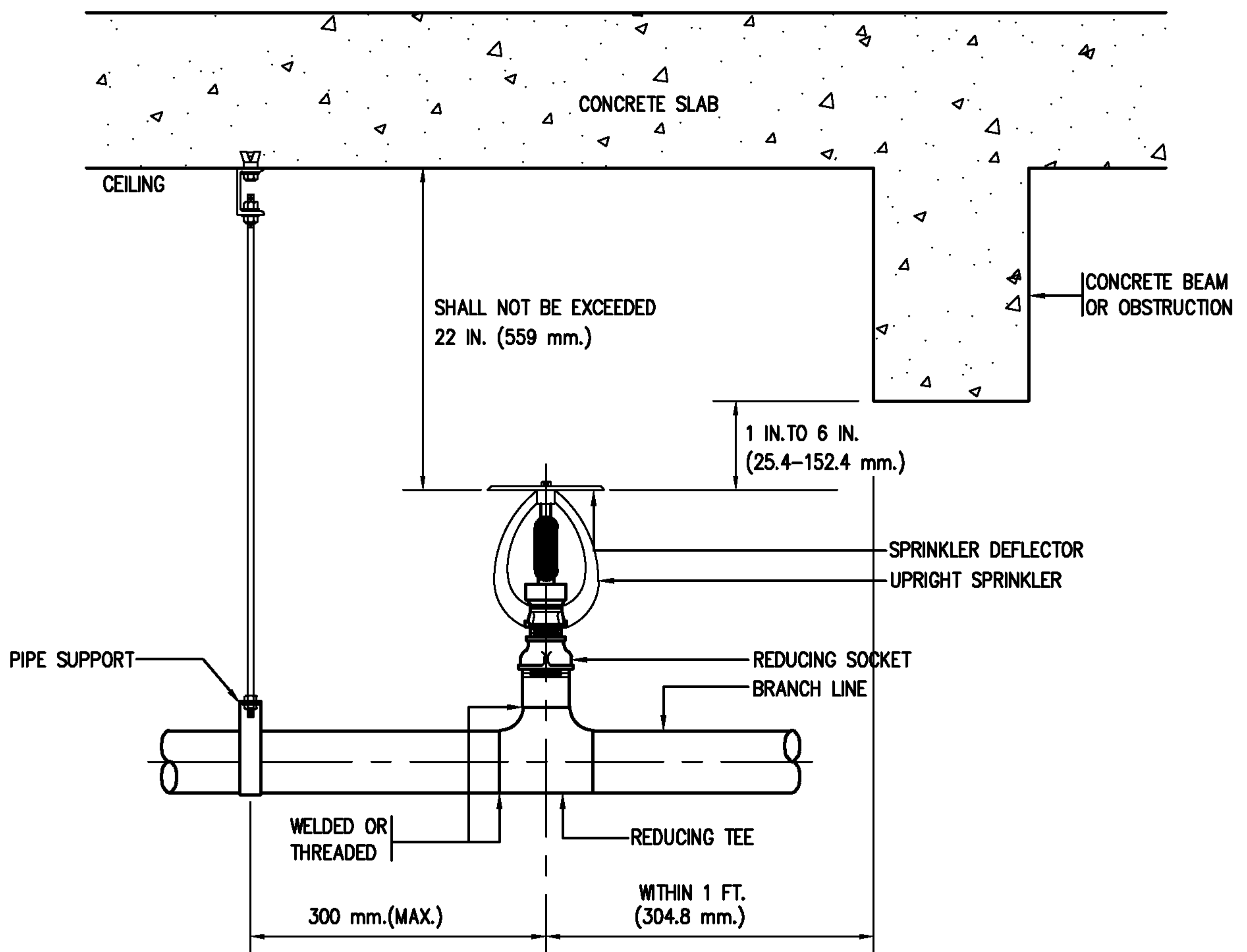


VALVE INSTALLATION

REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 34



EEC Engineering Network Co., Ltd.

CAD FILE : TDSFP101



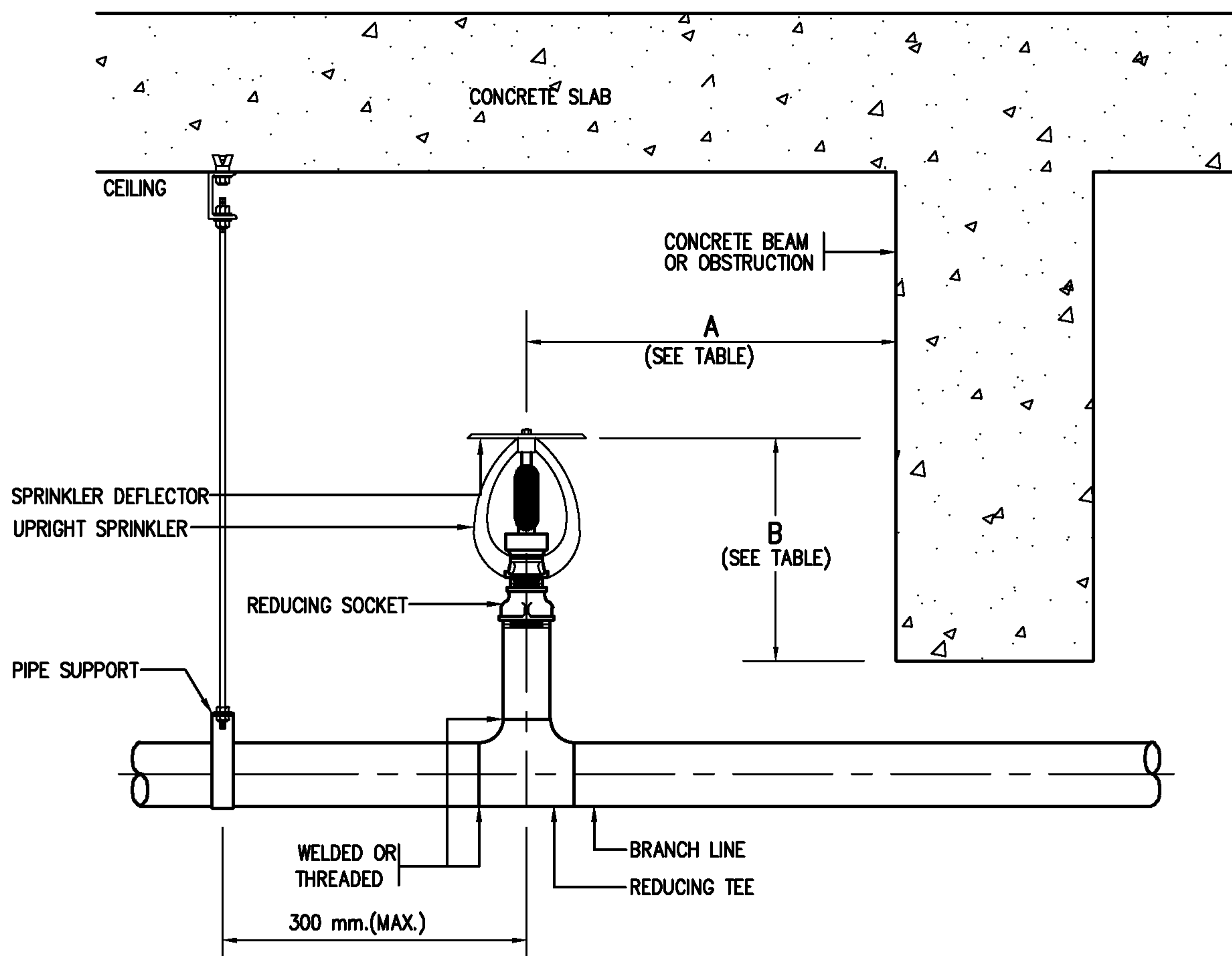
EEC ENGINEERING NETWORK

UPRIGHT SPRINKLER INSTALLATION

REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 35



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.	5 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.

CAD FILE : TDSFP102



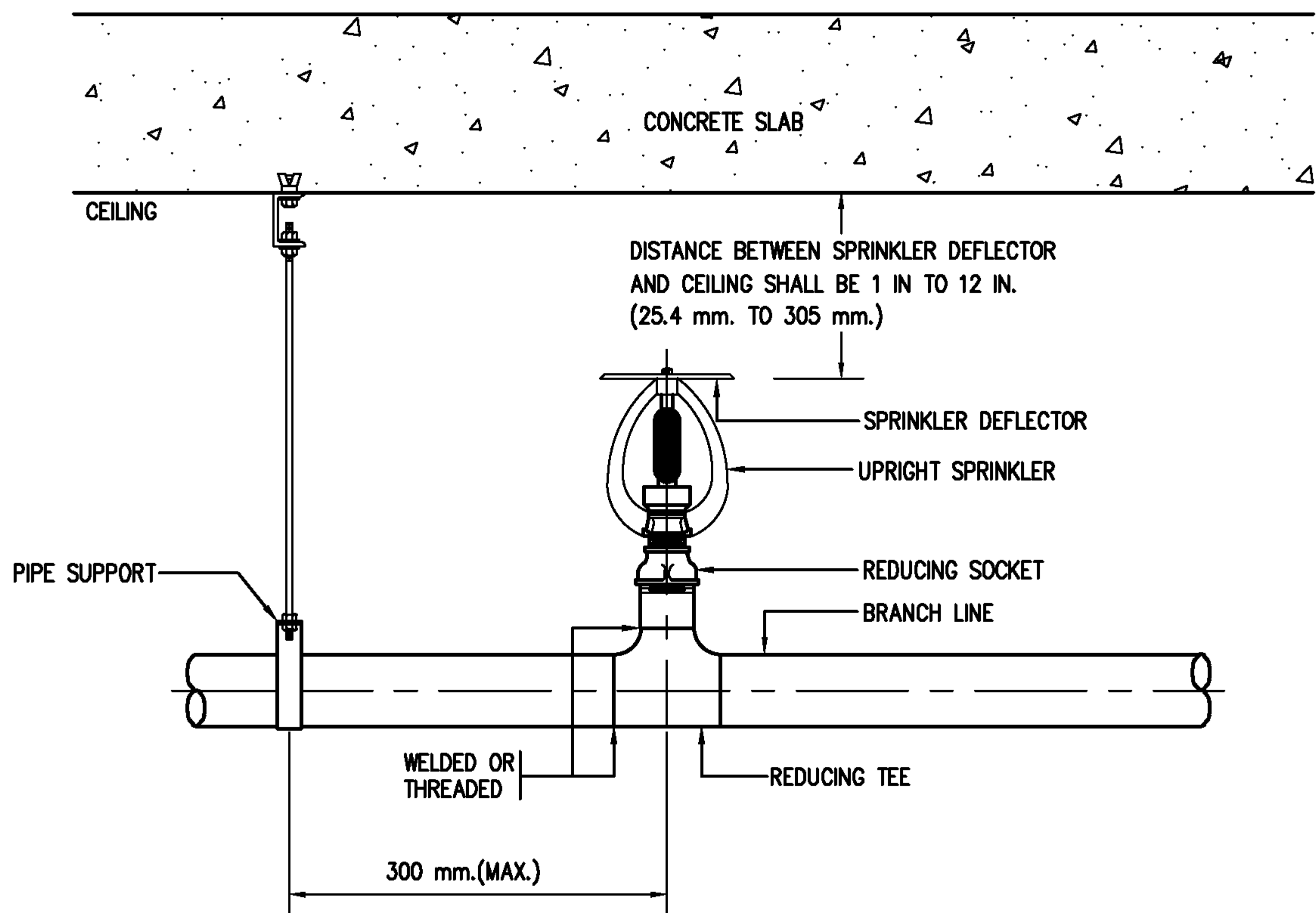
EEC ENGINEERING NETWORK

UPRIGHT SPRINKLER INSTALLATION

REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 36



EEC Engineering Network Co., Ltd.

CAD FILE : TDSFP103



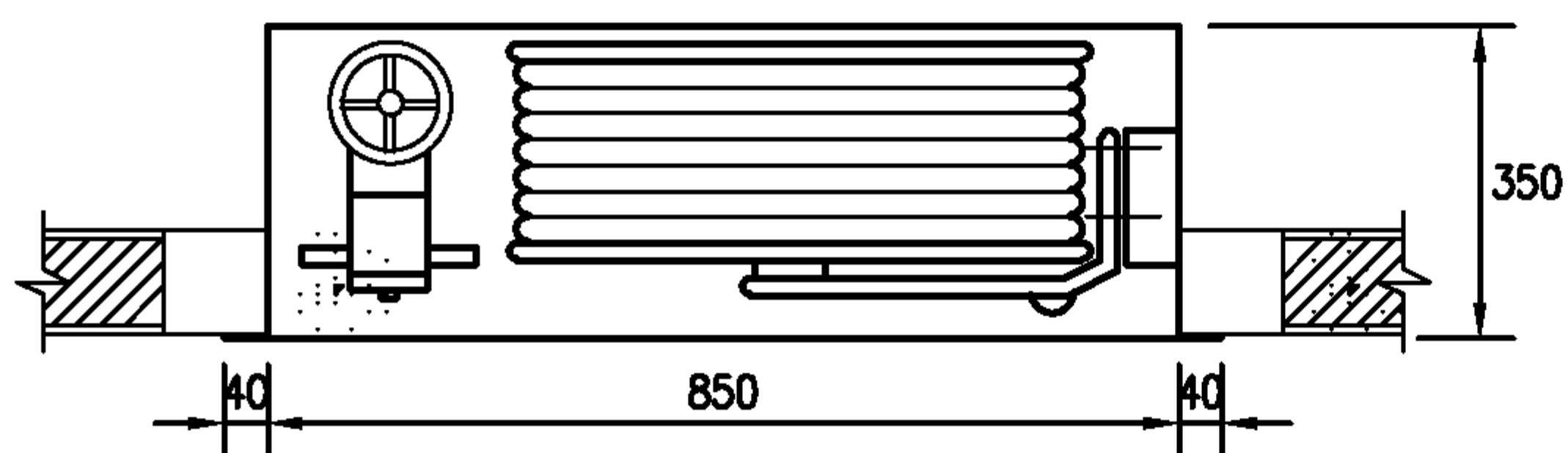
EEC ENGINEERING NETWORK

UPRIGHT SPRINKLER INSTALLATION

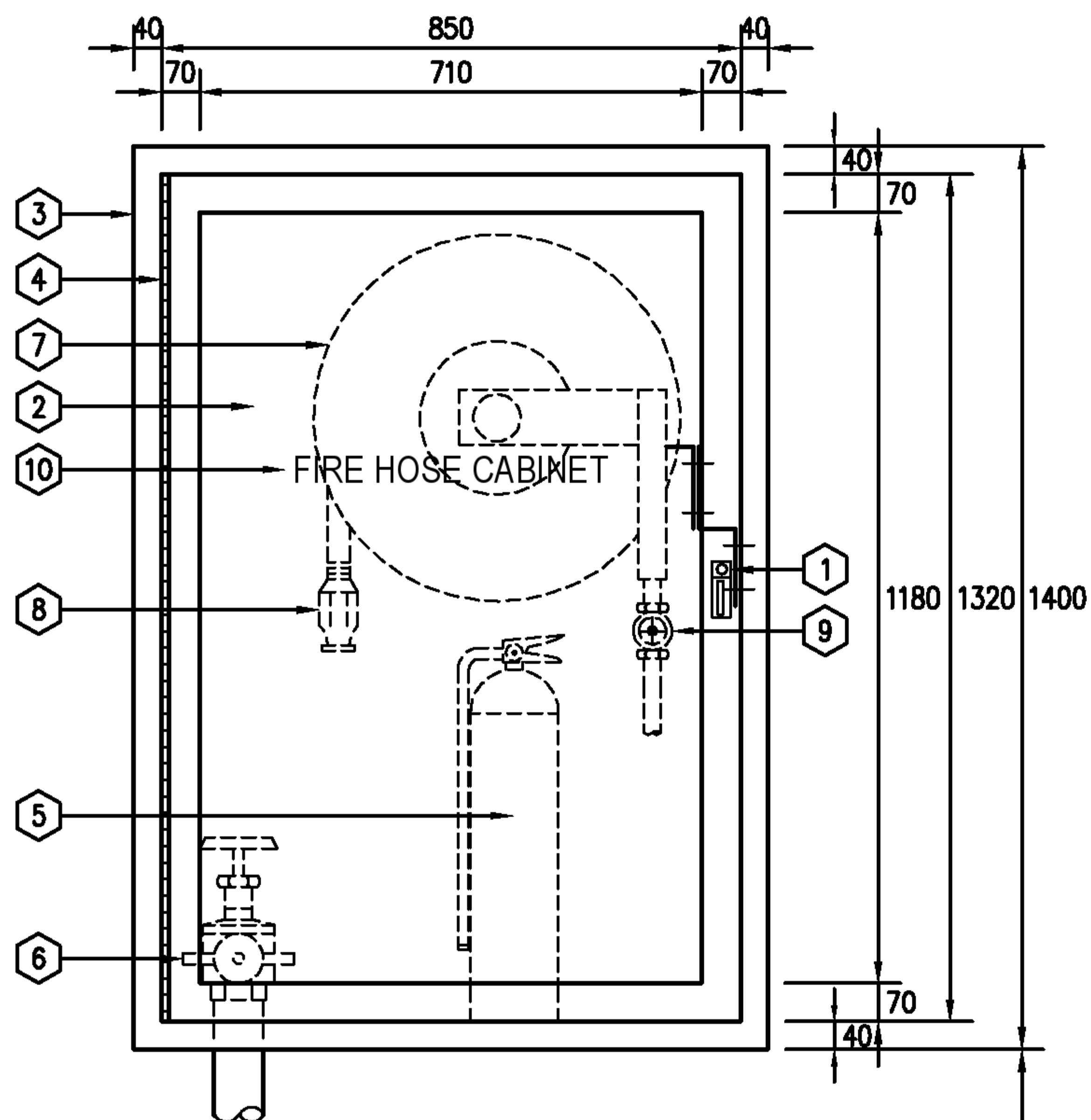
REV : DATE :

CHECKED BY :

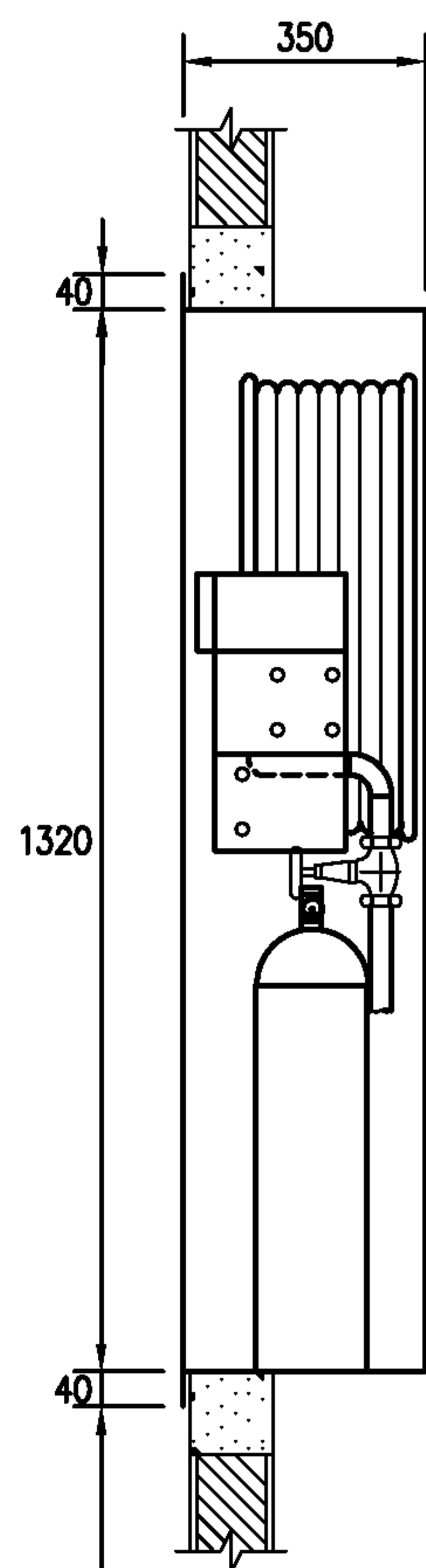
SHEET NO. 37



TOP VIEW



FRONT VIEW



SIDE VIEW

▽ FINISH FLOOR.

1. PUSH TO OPEN LOCKABLE DEVICE, KEYED ALIKE, FINISHED CHROMED.
2. STEEL DOOR PANEL MADE OF 1.6 mm. STEEL PLATE THICK
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 332-2537
6. 65mm.Ø (2 1/2"Ø) CAST BRASS UL/FM. 21 kg./cm² (300 LB) ANGLE HOSE VALVE WITH 65mm.Ø (2 1/2"Ø) CAST BRASS INSTANTANEOUS COUPLING ADAPTOR WITH CAP & CHAIN.
7. AUTOMATIC RECESSED HOSE REEL COMPLETE SET TO BS EN671-1 WITH 25mm.Ø x 30 m. (1"Ø x 100') RED RUBBER HOSE, THERMOPLASTIC POLYMER COVERED, TO BS EN694 TYPE A CLASS 2 AUTOMATIC VALVE MECHANISM SHALL BE NON CORRODED METAL (STAINLESS STEEL)
8. PLASTIC NOZZLE 25mm.Ø (1"Ø) INLET WITH 6 mm. ORIFICE OR AS APPROVED.
9. 25mm.Ø (1"Ø) BRASS GATE VALVE OR BALL VALVE AS APPROVED.
10. 75 mm. HEIGHT PERMANENT WHITE LETTER.

EEC Engineering Network Co., Ltd.

CAD FILE : TDSFP104



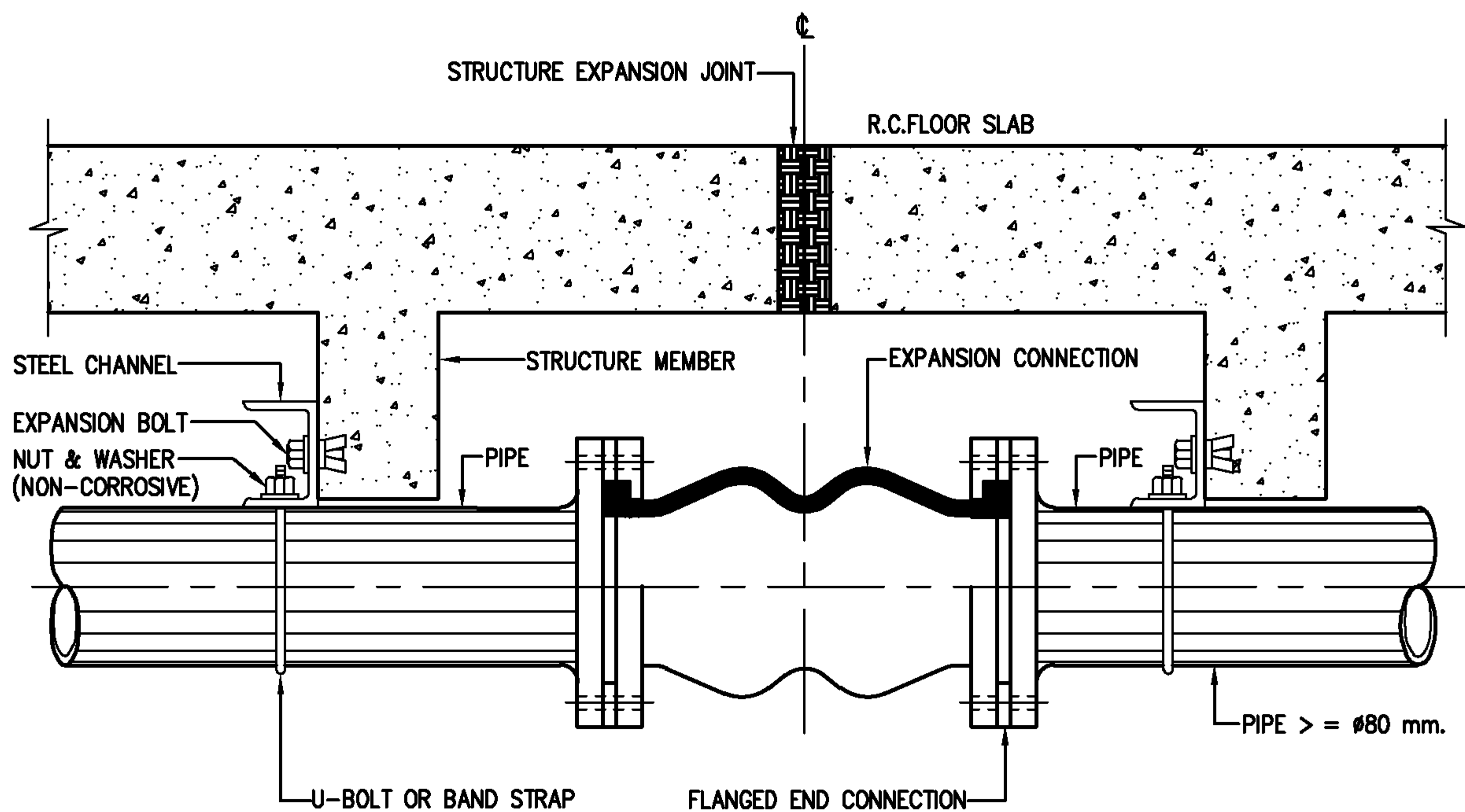
EEC ENGINEERING NETWORK

FIRE HOSE CABINET
RECESSED TYPE (FHC 2)

REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 38



DETAIL OF EXPANSION CONNECTION

- 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. ท่อขนาด Ø80 และใหญ่กว่าที่เดินผ่านแนว EXPANSION JOINT ของอาคาร ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง EXPANSION JOINT เพื่อรองรับการยืดหดตัวของท่อ ที่ยึดแน่นกับโครงสร้าง

EEC Engineering Network Co., Ltd.

CAD FILE : TDSFP106

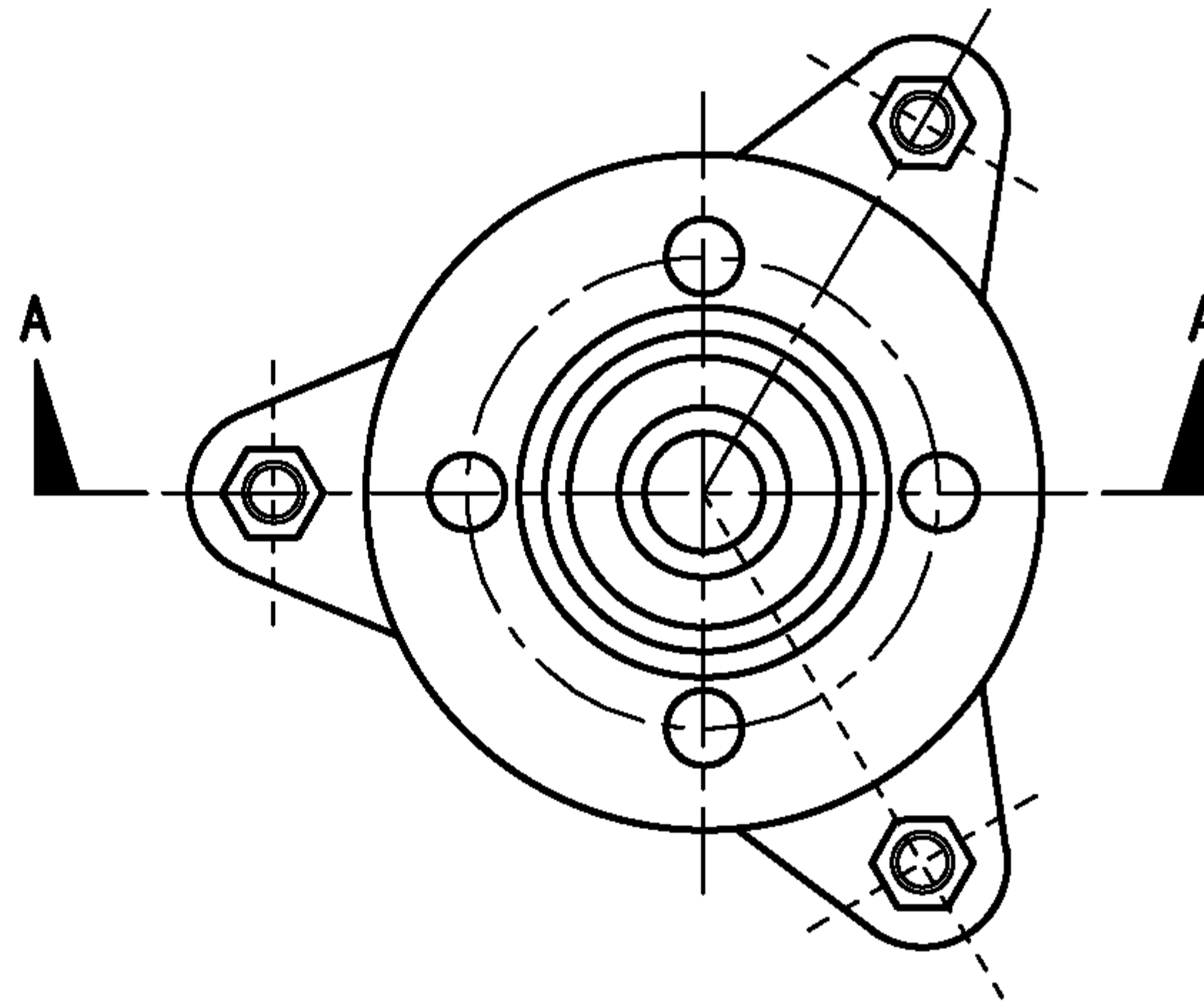
REV : DATE :

CHECKED BY :

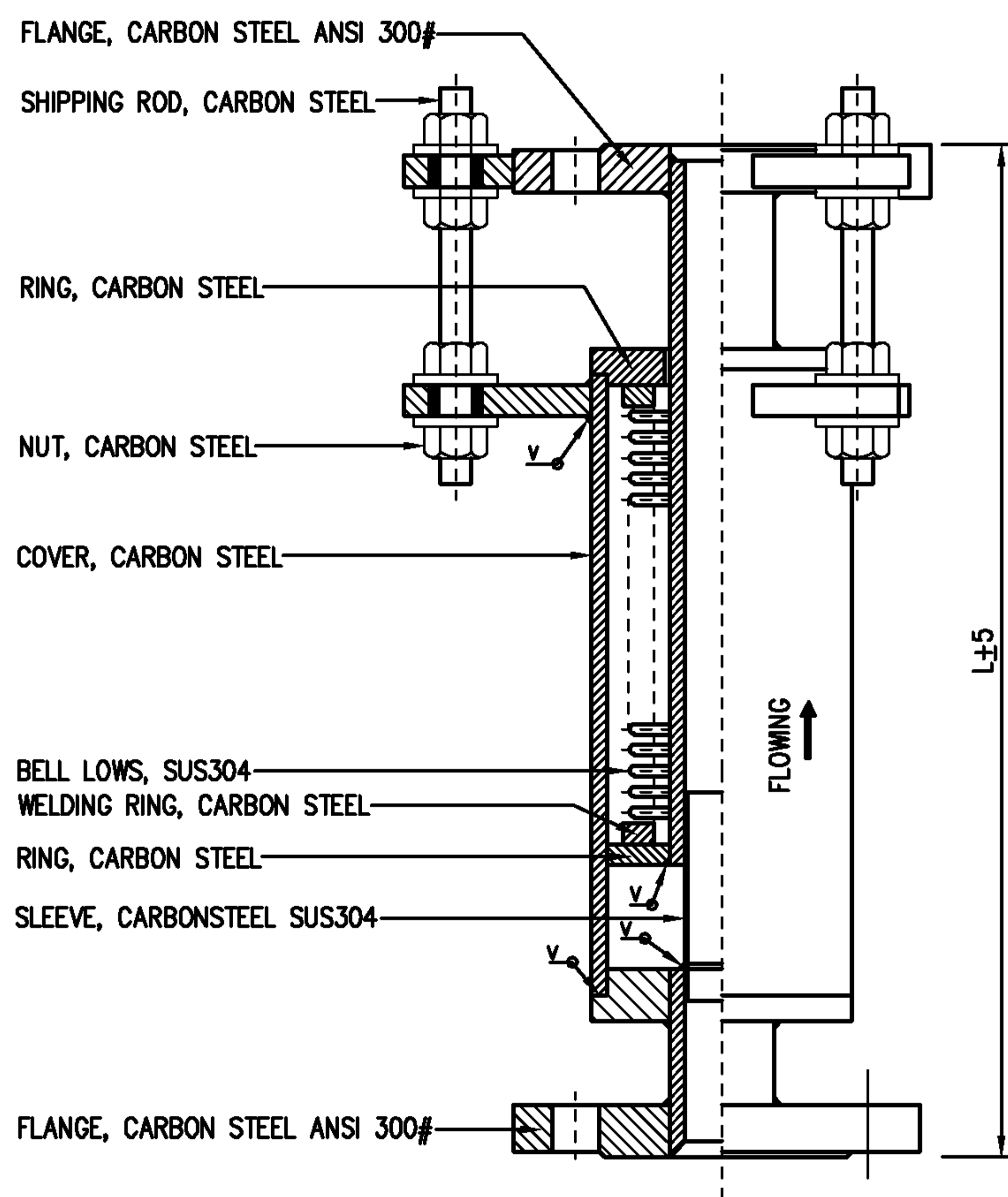
SHEET NO. 39



EXPANSION JOINT INSTALLATION



PLAN
NOT TO SCALE



SECTION A-A
NOT TO SCALE

EEC Engineering Network Co., Ltd.

CAD FILE : TDSFP108



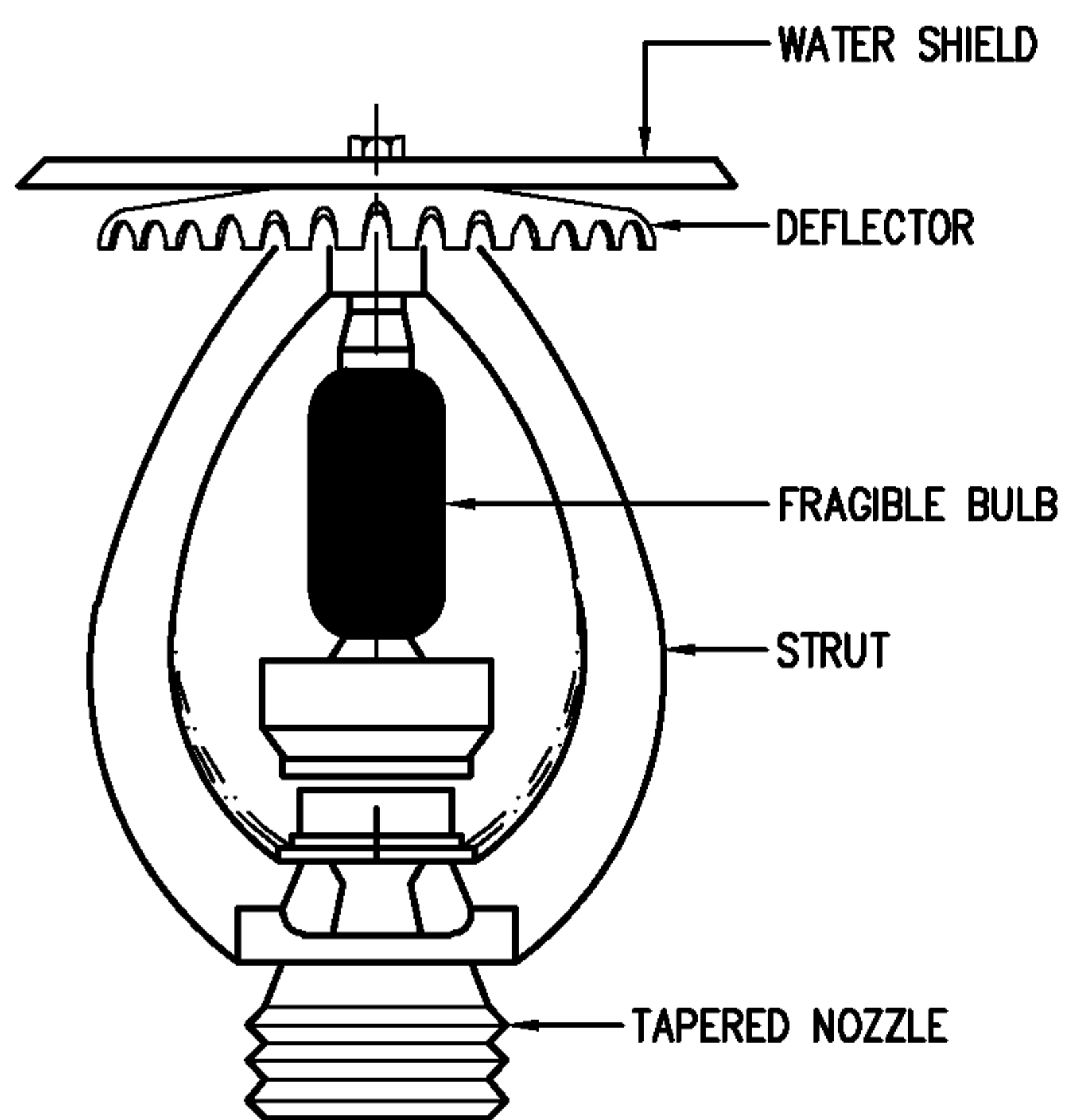
EEC ENGINEERING NETWORK

DETAIL OF TELESCOPIC EXPANSION JOINT

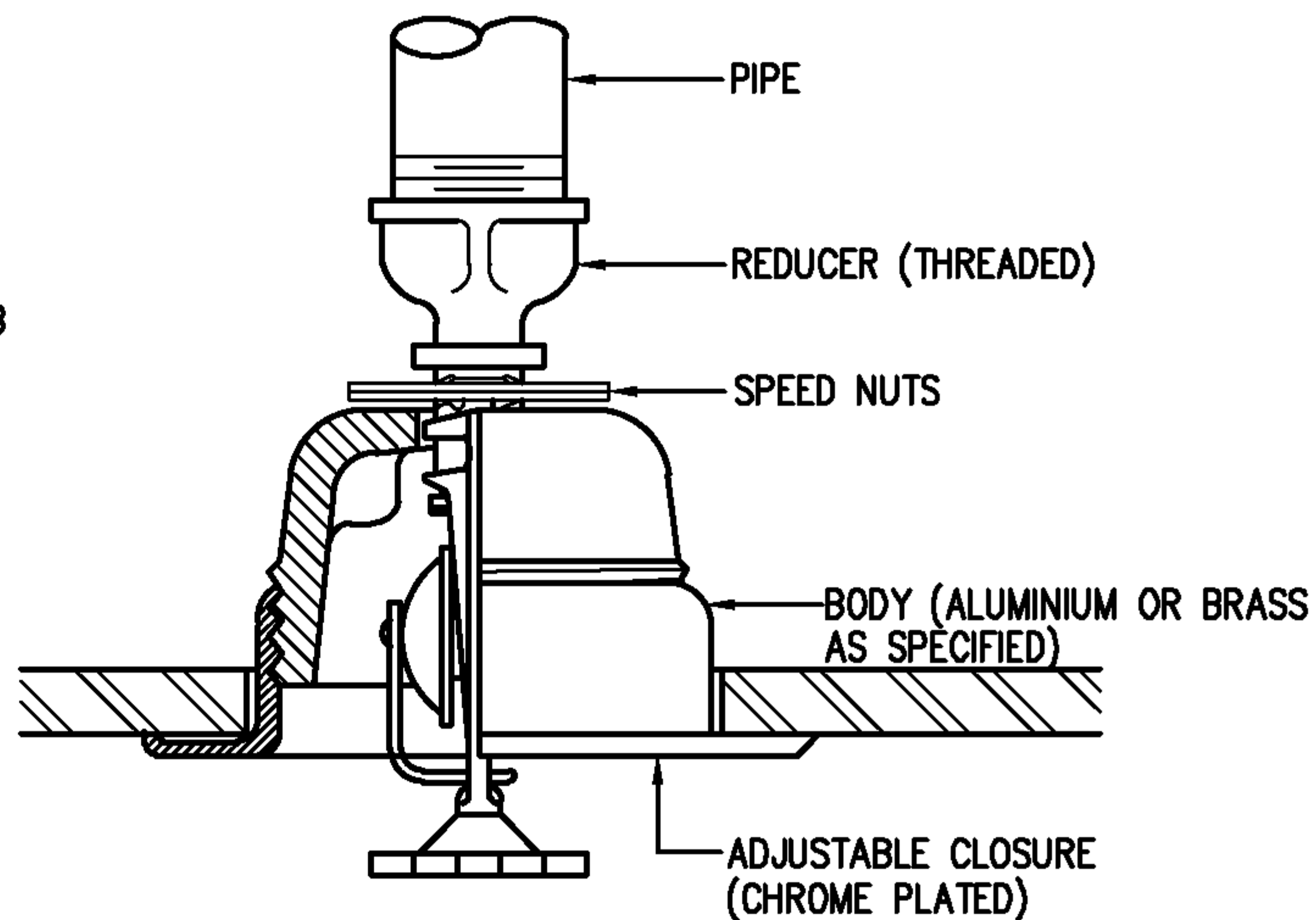
REV : DATE :

CHECKED BY :

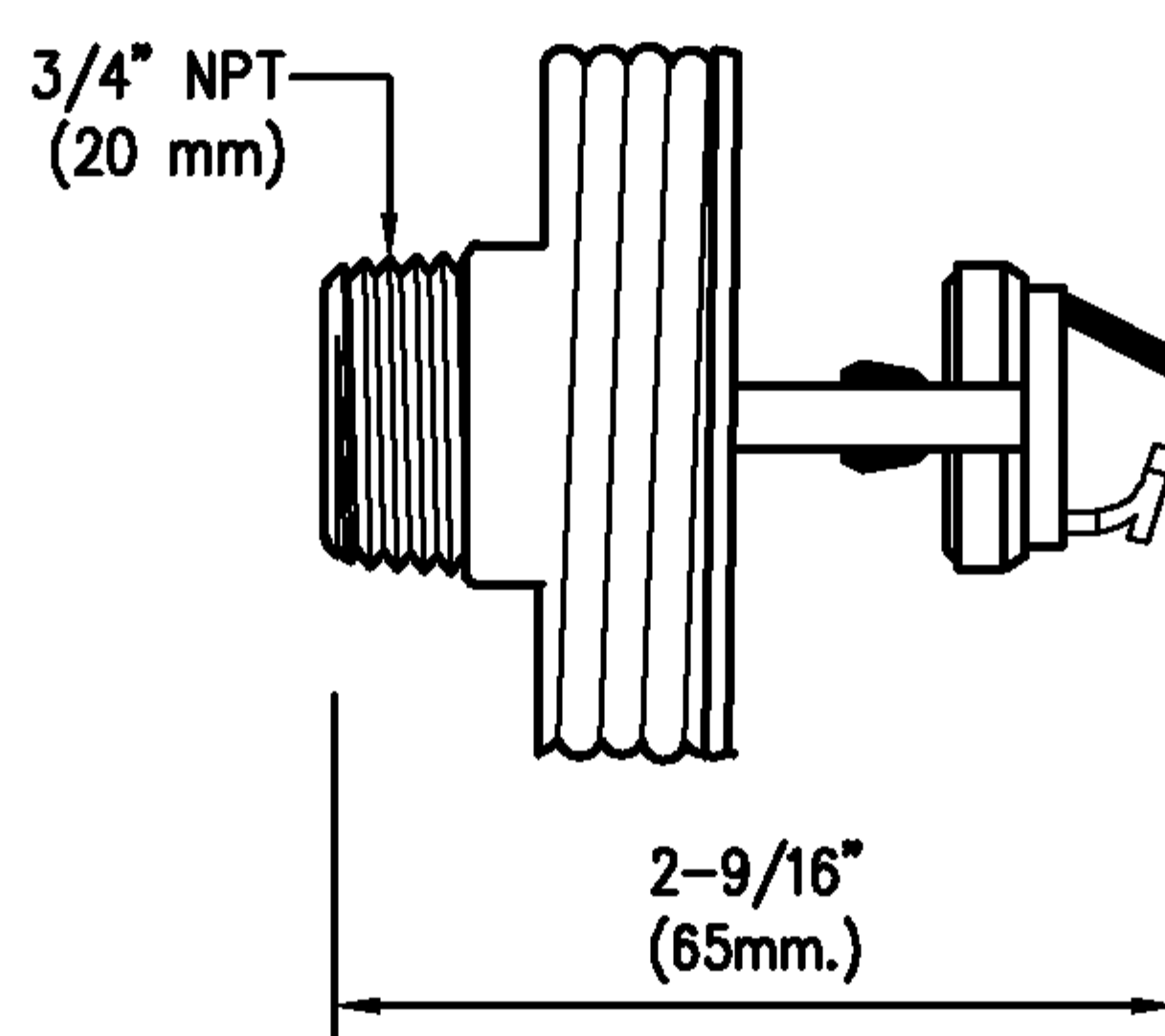
SHEET NO. 40



TYPE (A) SYMBOL ○



TYPE (B) SYMBOL ●



SIDE WALL SPRINKLER

TYPE (C) SYMBOL ➔

EEC Engineering Network Co., Ltd.



EEC ENGINEERING NETWORK

TYPE OF SPRINKLER HEAD

CAD FILE : TDSFP109

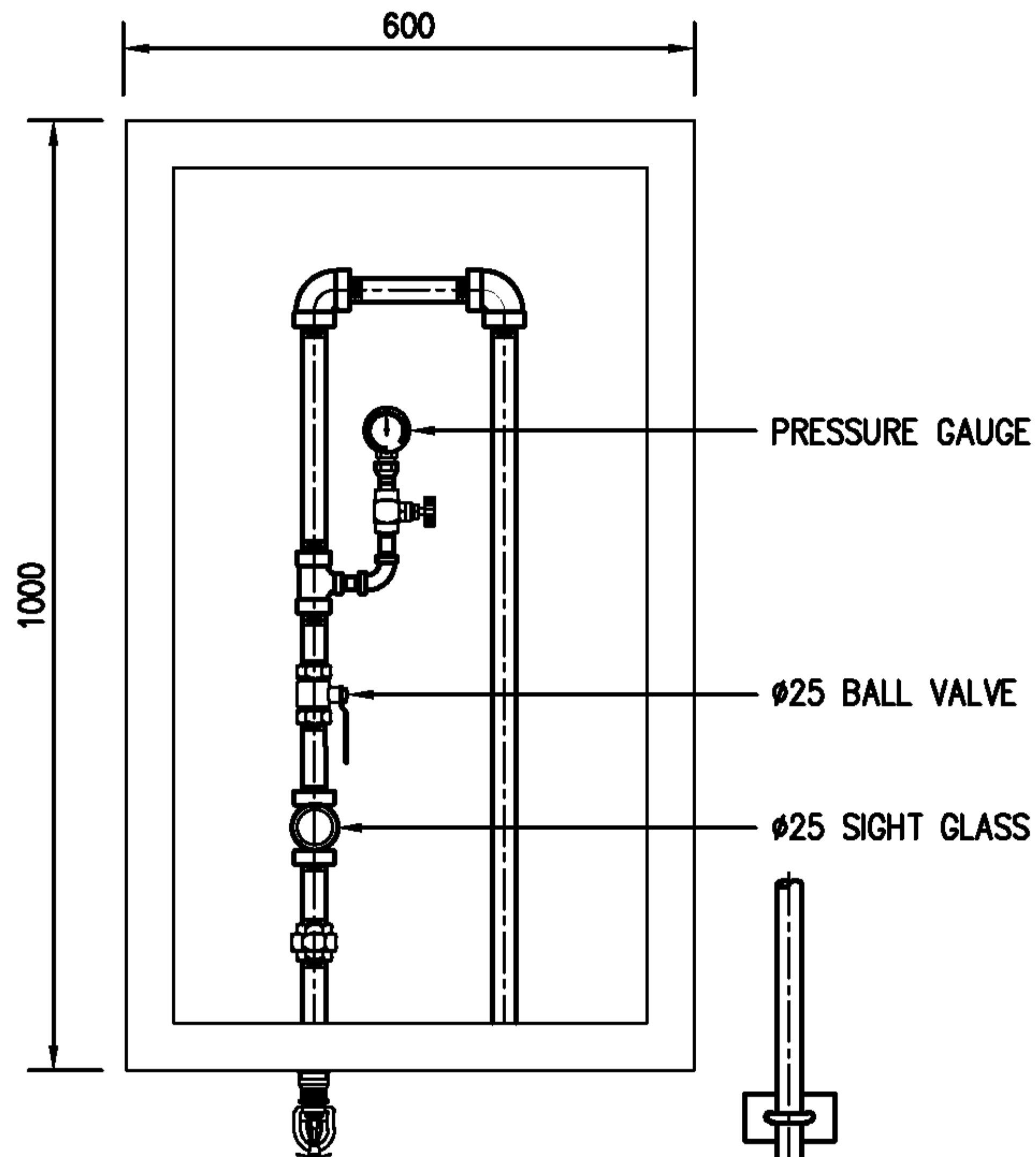
REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 41



TOP VIEW



CONTINUOUS STEEL HINGE
WITH BRASS PIN

SAFETY GLASS 3mm. THICK. DOOR PANEL

PUSH TO OPEN LOCKABLE DEVICE,
KEYED ALIKE, FINISHED CHROMED

RECESSED TYPE CABINET MADE OF 1.6mm.
(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)

EEC Engineering Network Co., Ltd.

CAD FILE : TDSFP110



EEC ENGINEERING NETWORK

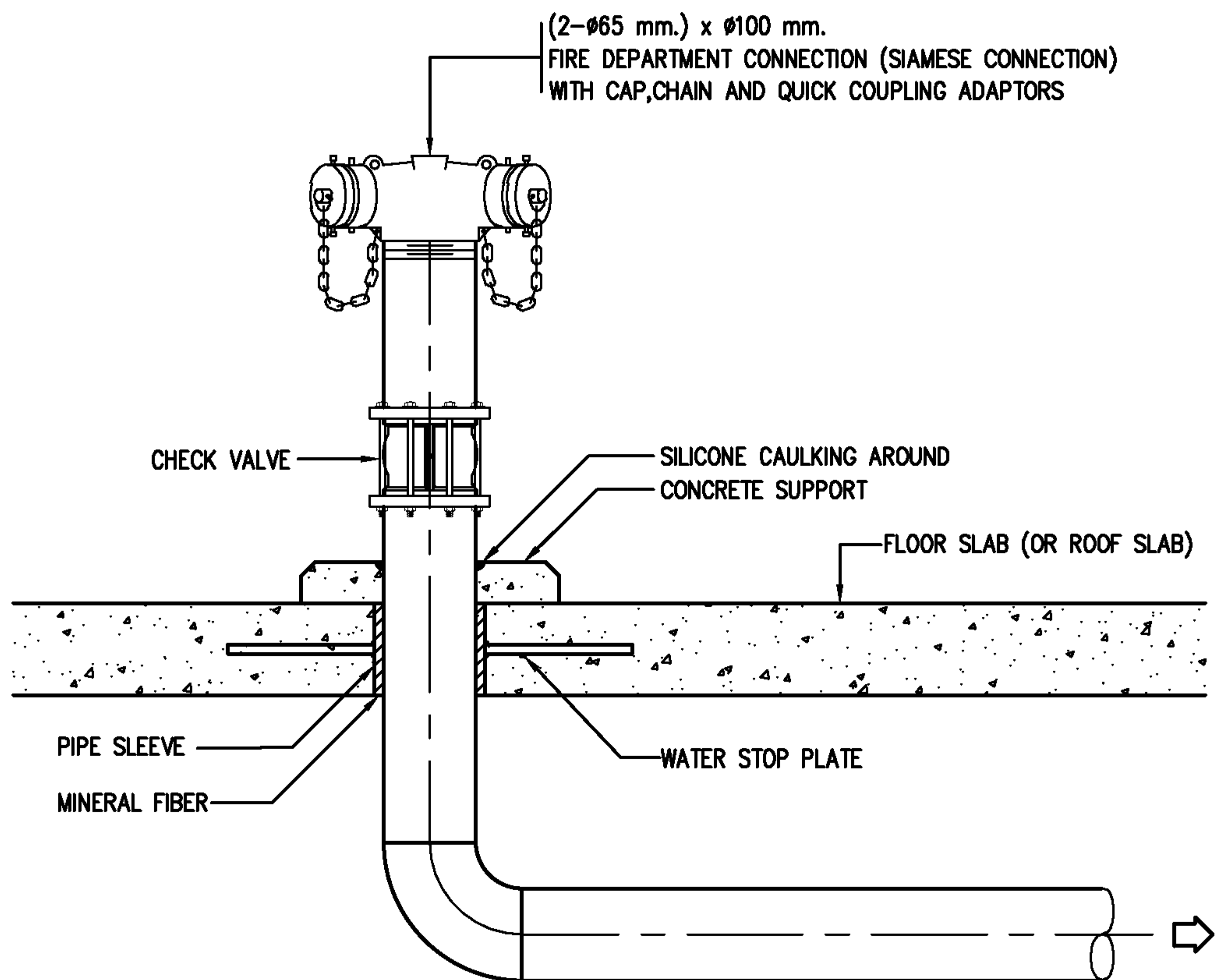
SPRINKLER TEST STATION

REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO.

42



NOTE: THE FIRE DEPARTMENT CONNECTION SHALL BE MARKED WITH
THE WORD "ที่รับน้ำดับเพลิง" THE LETTER SIZE SHALL BE 75 mm. HEIGHT.

EEC Engineering Network Co., Ltd.

CAD FILE : TDSFP111



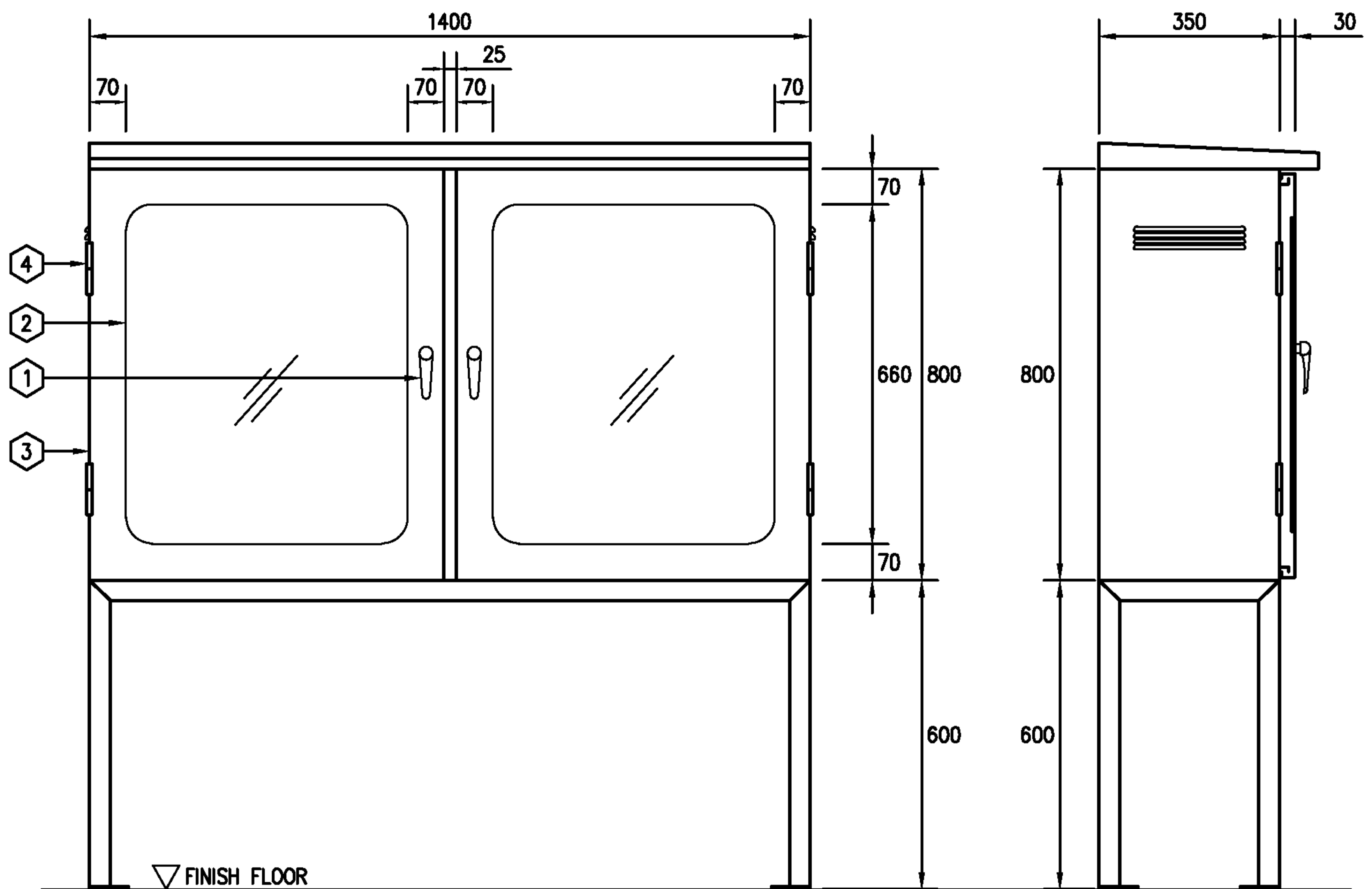
EEC ENGINEERING NETWORK

FIRE DEPARTMENT CONNECTION
(SIAMESE CONNECTION)

REV : DATE :

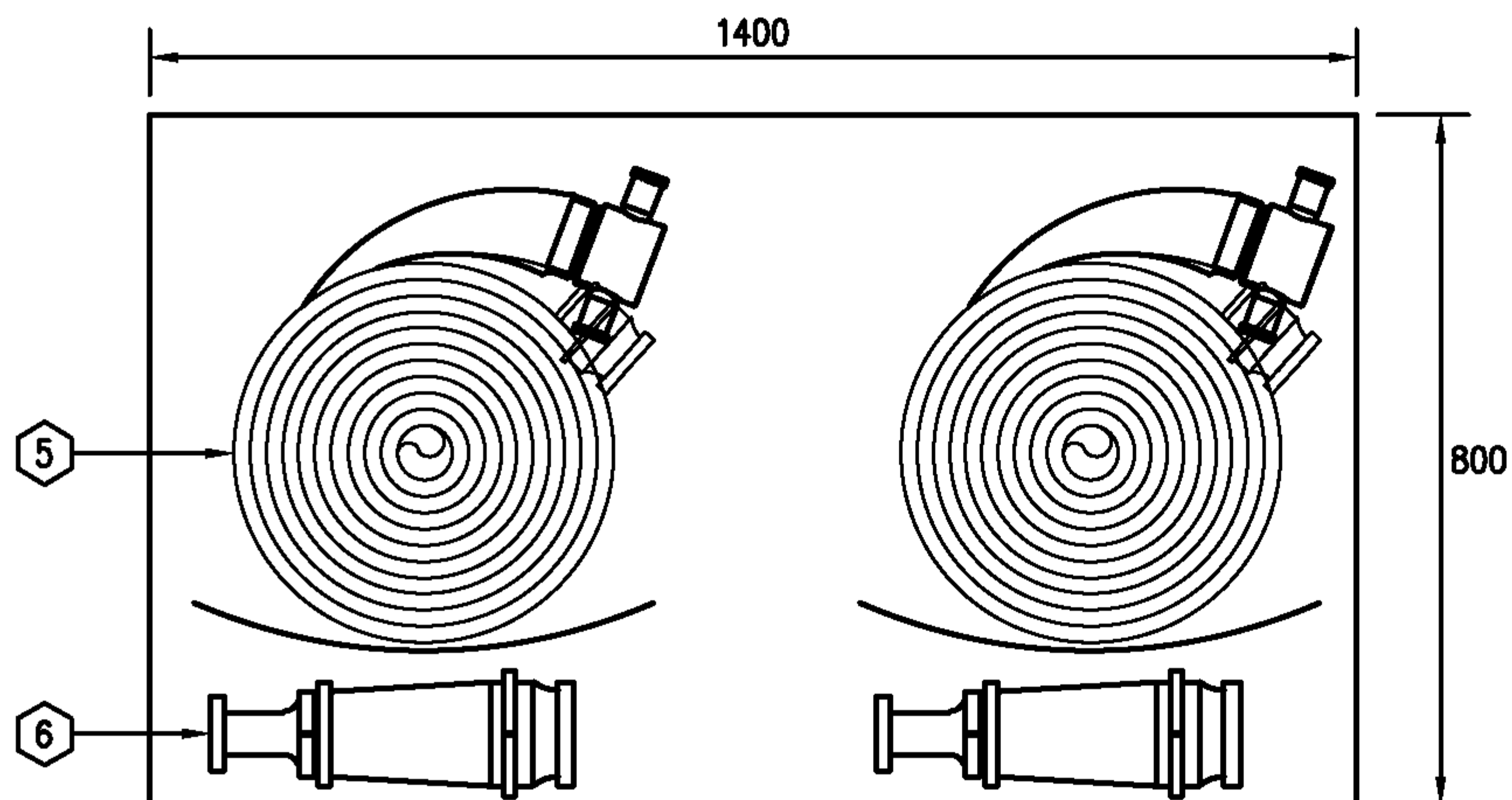
CHECKED BY :

SHEET NO. 43



FRONT VIEW

SIDE VIEW



INSIDE VIEW

1. LOCKABLE DEVICE, KEYED ALIKE, FINISHED CHROMED.
2. SAFETY GLASS 4 mm. THICK DOOR PANEL.
3. OUTDOOR TYPE CABINET MADE OF 1.6 mm. (16 GAUGE) STEEL WITH STEEL TRIM & DOORFRAME, DOOR TO BE FURNISHED WITH STEEL HINGE WITH LOCKABLE DEVICE, KEYED ALIKE, CABINET SHALL BE CLEANED & COATED WITH PHOSPHATE SOLUTION PRIOR TO BEING FINISHED WITH BAKED ON RED PAINTING (OSHA RED).
4. STEEL HINGE.
5. ALL SYNTHETIC SINGLE JACKET LINED 35 kg./cm² (500 LB) FIRE HOSE 65mm.Ø x 30 m. (2 1/2" x 100'), FM APPROVED. WORKING PRESSURE 17.5 kg./cm² (250 PSI) TEST PRESSURE 35kg./cm² (500 PSI) BURST PRESSURE 52 kg./cm² (750 PSI) WITH 65mm.Ø (2 1/2"Ø) CAST BRASS INSTANTANEOUS COUPLING.
6. 65mm.Ø (2 1/2"Ø) CAST BRASS NOZZLE UL/FM WITH INSTANTANEOUS COUPLING.

EEC Engineering Network Co., Ltd.

CAD FILE : TDSFP112



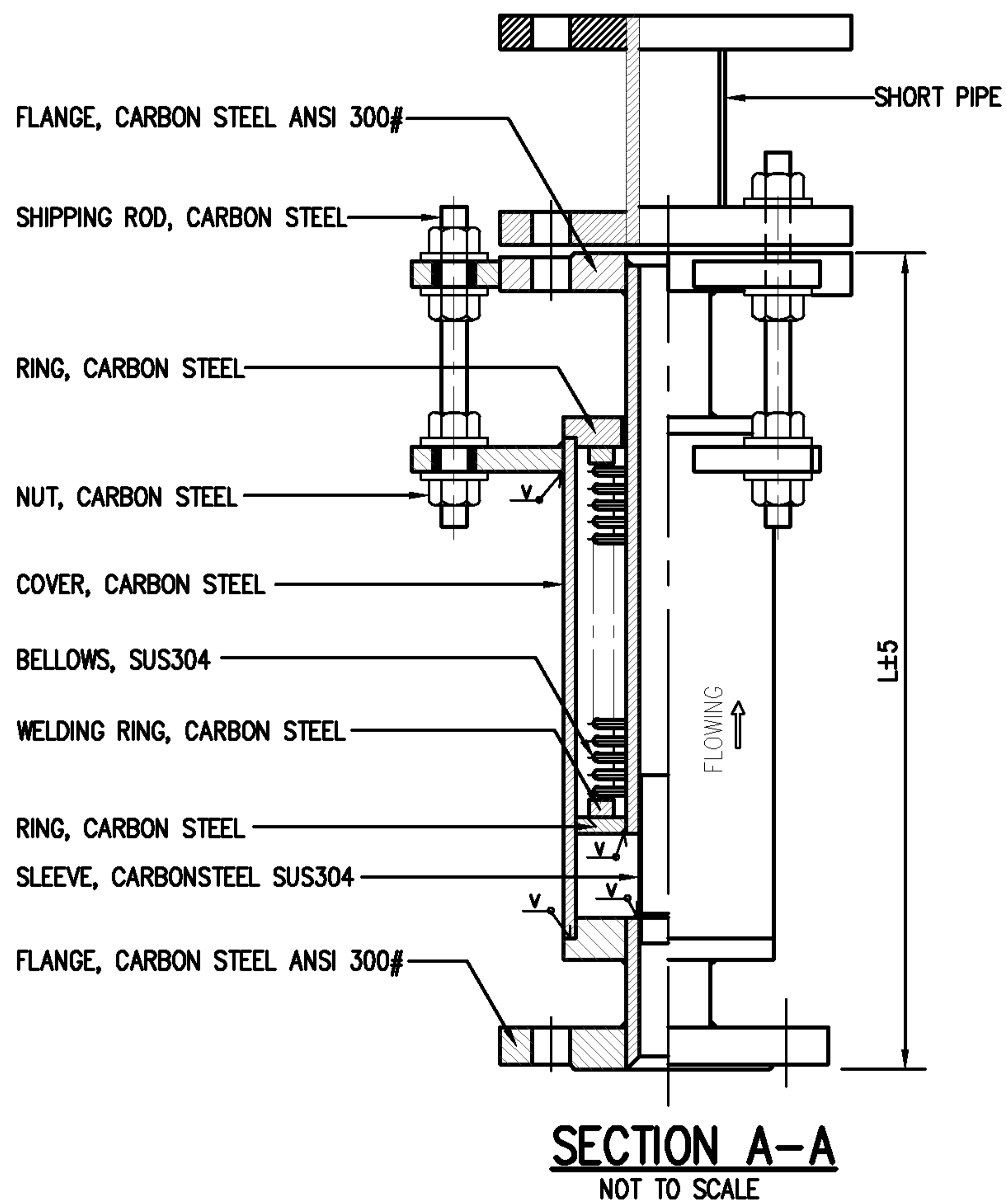
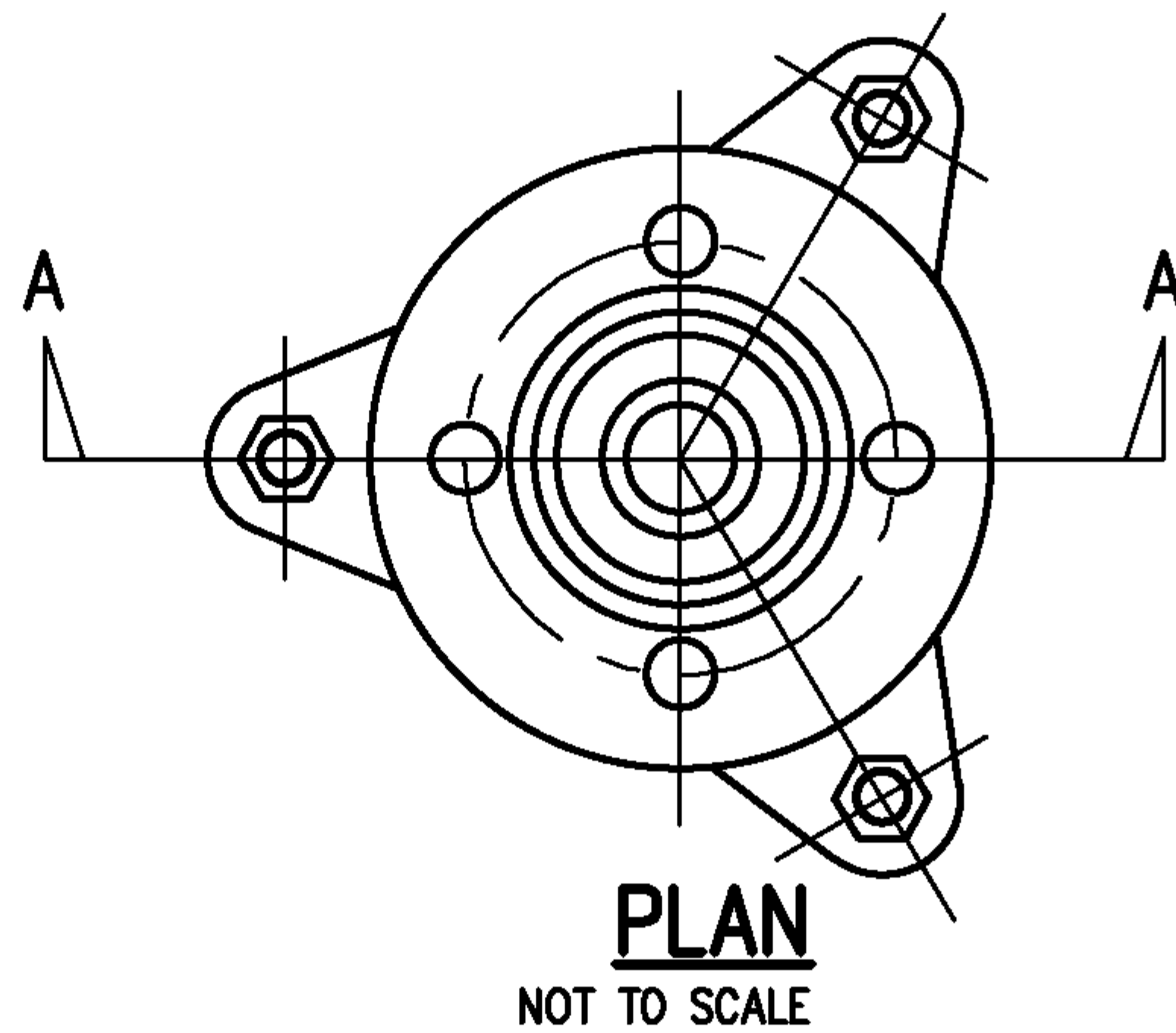
EEC ENGINEERING NETWORK

FIRE HOSE BOX
(OUTDOOR TYPE)

REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 44



EEC Engineering Network Co., Ltd.

CAD FILE : TDSFP113



EEC ENGINEERING NETWORK

DETAIL OF TELESCOPIC EXPANSION JOINT

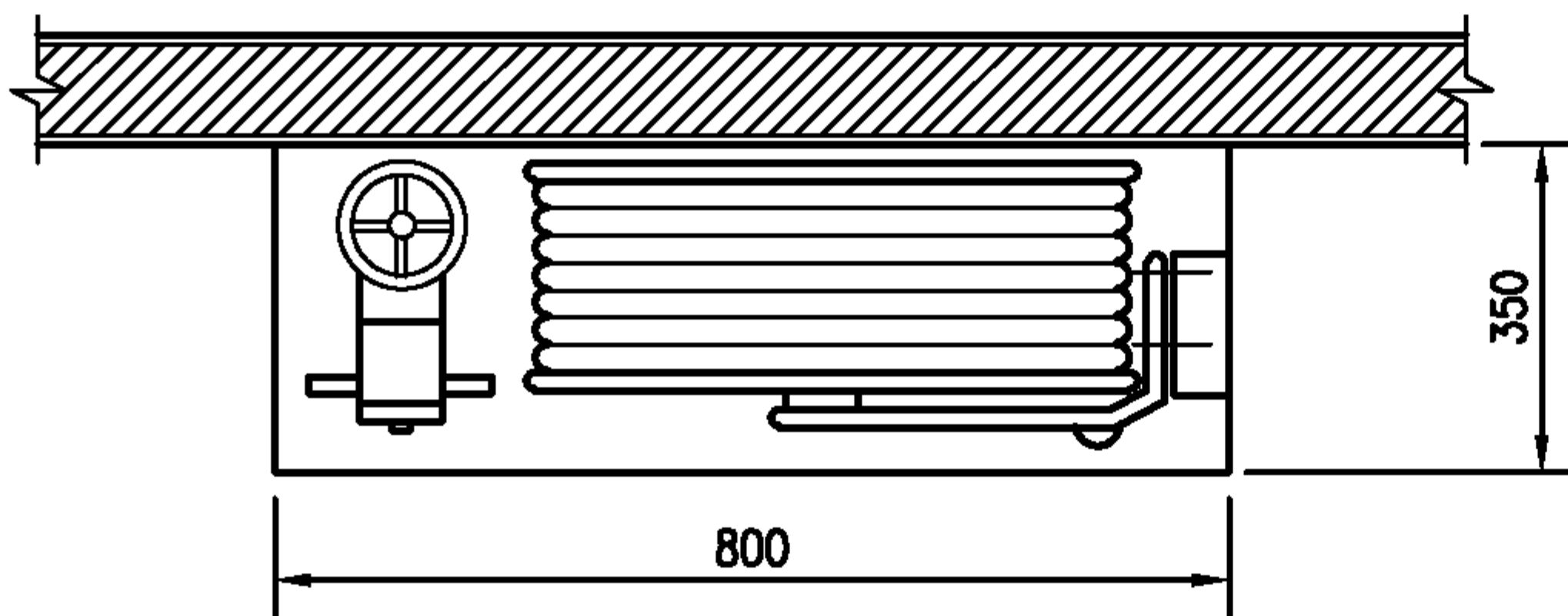
REV :

DATE :

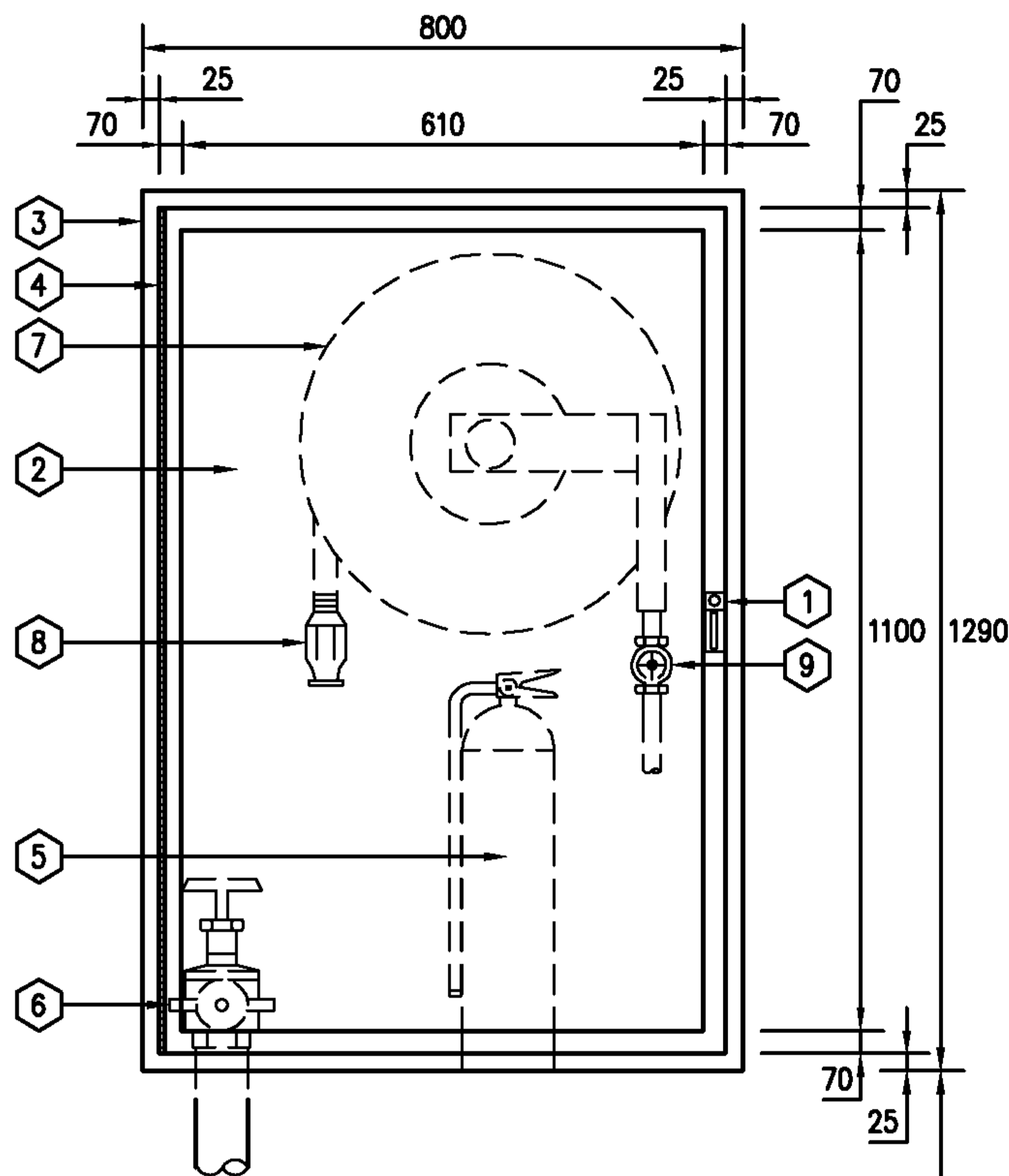
CHECKED BY :

SHEET NO.

45

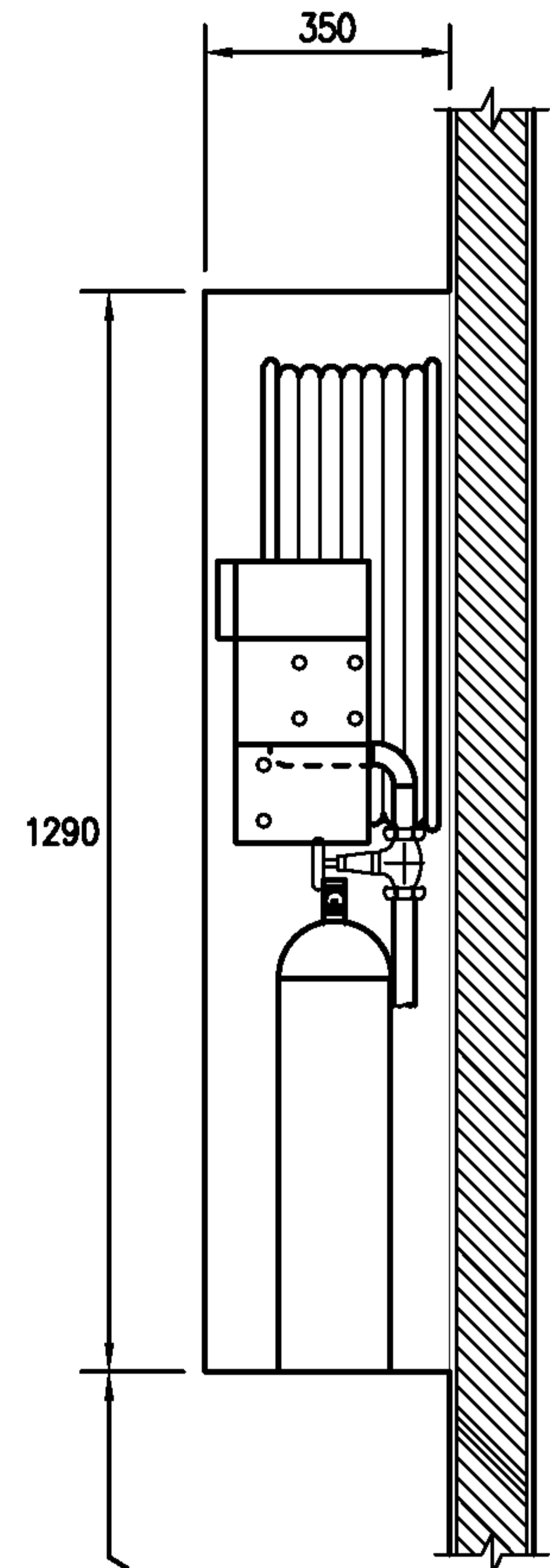


TOP VIEW



▽ FINISH FLOOR.

FRONT VIEW



SIDE VIEW

1. PUSH TO OPEN LOCKABLE DEVICE, KEYED ALIKE, FINISHED CHROMED.
2. SAFETY GLASS 4 mm. THICK DOOR PANEL.
3. SURFACE 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 332-2537
6. 65mm.Ø (2 1/2"Ø) CAST BRASS UL/FM. 21 kg./cm² (300 LB) ANGLE HOSE VALVE WITH 65mm.Ø (2 1/2"Ø) CAST BRASS INSTANTANEOUS COUPLING ADAPTOR WITH CAP & CHAIN.
7. AUTOMATIC RECESSED HOSE REEL COMPLETE SET TO BS EN671-1 WITH 25mm.Ø x 30 m. (1"Ø x 100') RED RUBBER HOSE, THERMOPLASTIC POLYMER COVERED, TO BS EN694 TYPE A CLASS 2 AUTOMATIC VALVE MECHANISM SHALL BE NON CORRODED METAL (STAINLESS STEEL)
8. PLASTIC NOZZLE 25mm.Ø (1"Ø) INLET WITH 6 mm. ORIFICE OR AS APPROVED.
9. 25mm.Ø (1"Ø) BRASS GATE VALVE OR BALL VALVE AS APPROVED.

EEC Engineering Network Co., Ltd.



EEC ENGINEERING NETWORK

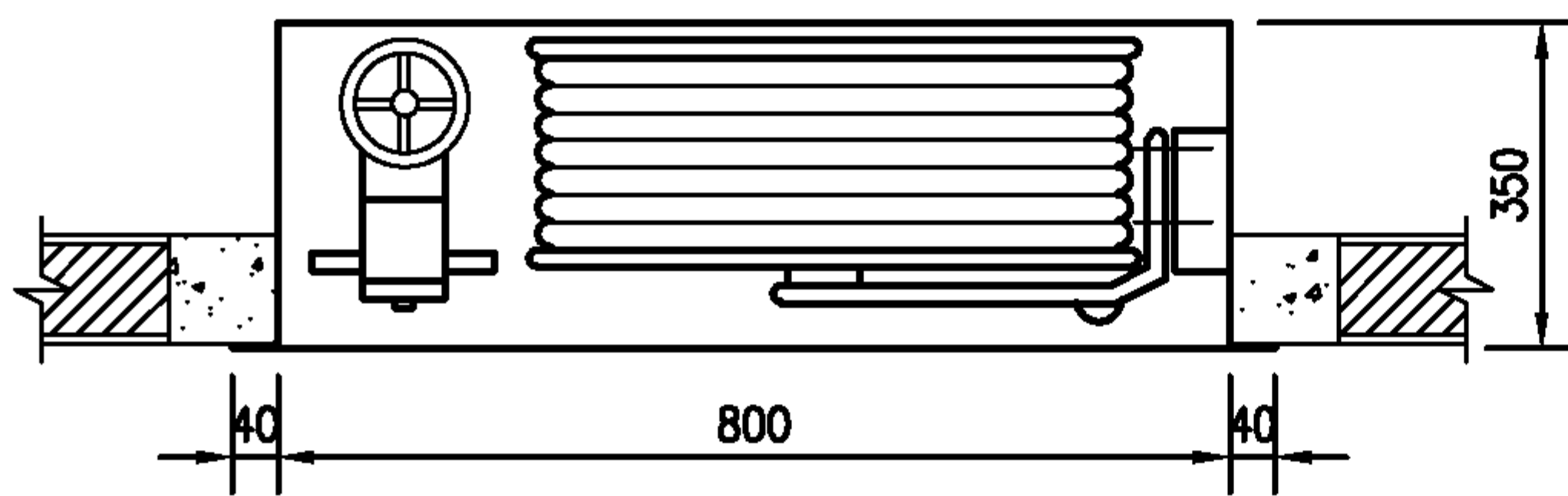
FIRE HOSE CABINET
(SURFACE TYPE)

CAD FILE : TDSFP114

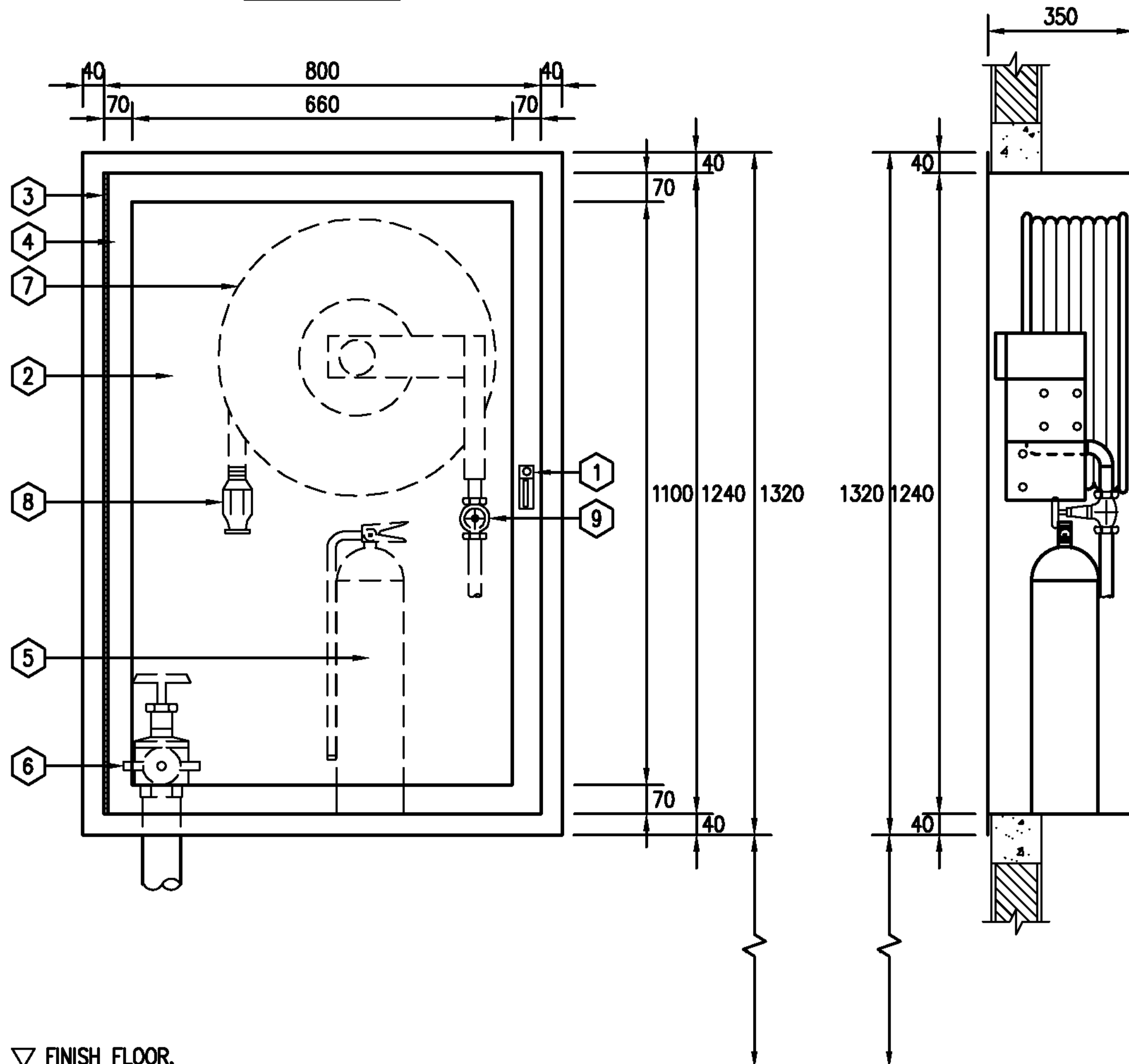
REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 46



TOP VIEW



▽ FINISH FLOOR.

FRONT VIEW

SIDE VIEW

1. PUSH TO OPEN LOCKABLE DEVICE, KEYED ALIKE, FINISHED CHROMED.
2. SAFETY GLASS 4 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 332-2537
6. 65mm.Ø (2 1/2"Ø) CAST BRASS UL/FM. 21 kg./cm² (300 LB) ANGLE HOSE VALVE WITH 65mm.Ø (2 1/2"Ø) CAST BRASS INSTANTANEOUS COUPLING ADAPTOR WITH CAP & CHAIN.
7. AUTOMATIC RECESSED HOSE REEL COMPLETE SET TO BS EN671-1 WITH 25mm.Ø x 30 m. (1"Ø x 100') RED RUBBER HOSE, THERMOPLASTIC POLYMER COVERED, TO BS EN694 TYPE A CLASS 2 AUTOMATIC VALVE MECHANISM SHALL BE NON CORRODED METAL (STAINLESS STEEL)
8. PLASTIC NOZZLE 25mm.Ø (1"Ø) INLET WITH 6 mm. ORIFICE OR AS APPROVED.
9. 25mm.Ø (1"Ø) BRASS GATE VALVE OR BALL VALVE AS APPROVED.

EEC Engineering Network Co., Ltd.



EEC ENGINEERING NETWORK

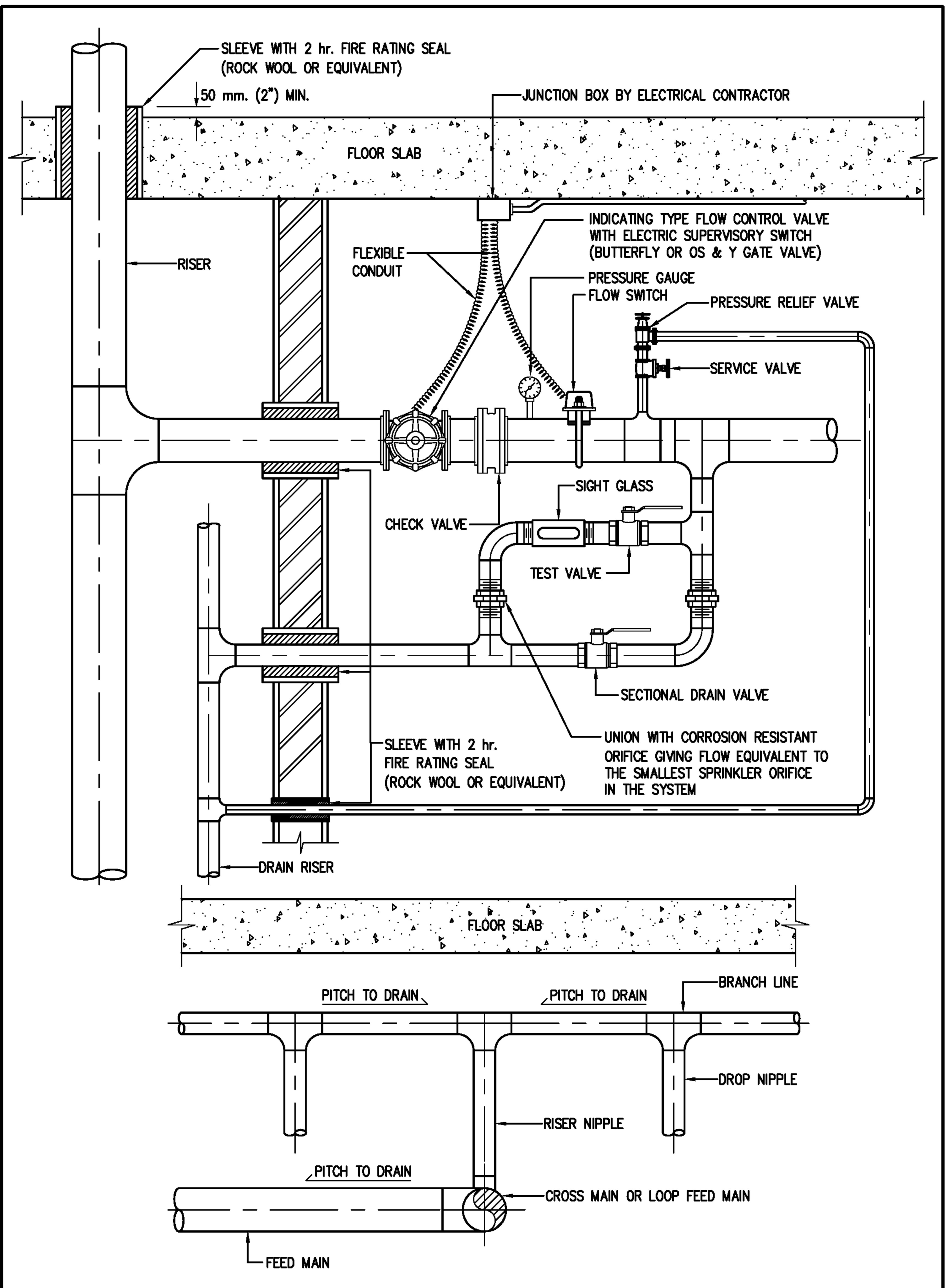
FIRE HOSE CABINET
(RECESSED TYPE)

CAD FILE : TDSFP115

REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 47



EEC Engineering Network Co., Ltd.



ELEVATION AT RISER FEED MAIN AND CROSS MAIN
FEED MAIN AND CROSS MAIN

CAD FILE : TDSFP120

REV : DATE :

CHECKED BY :

SHEET NO. 48