



**RUSSIA-VIETNAM JOINT VENTURE – VIETSOVPETRO
MECHANICAL AND ENERGY DIVISION**



**TÍNH TOÁN THIẾT KẾ, CHẾ TẠO
HỘP NỐI CÁP NGẦM TRUNG THỂ ĐẾN 36 kV**

**DESIGN CALCULATION, FABRICATION,
SUBMARINE MEDIUM VOLTAGE
CABLES JUNCTION BOXES UP TO 36 kV**



RUSSIA-VIETNAM JOINT VENTURE – VIETSOVPETRO

MECHANICAL AND ENERGY DIVISION



NỘI DUNG - CONTENT

1. GIỚI THIỆU HỘP NỒI
2. TÍNH TOÁN THIẾT KẾ
3. CHẾ TẠO

1. OVERVIEW
2. DESIGN CALCULATION
3. FABRICATION



RUSSIA-VIETNAM JOINT VENTURE – VIETSOVPETRO

MECHANICAL AND ENERGY DIVISION



1. GIỚI THIỆU HỘP NỒI/ 1. OVERVIEW

1.1 Giới thiệu chung/ 1.1 Overview

- Hộp nối được làm bằng thép không gỉ và có tính chất cơ lý tính tốt. Kết cấu bên ngoài hộp nối được thiết kế như hai (02) nửa ống thép thẳng có mặt bích được xiết chặt cùng với gioăng cao su đảm bảo kín nước ở độ sâu đến 100 m nước biển, bảo vệ cáp ngầm bởi lực kéo tối đa đến 10 tấn hay các ngoại lực tác động khác từ bên ngoài.
- Bên trong hộp nối gồm có các chi tiết cơ khí như mặt bích, mặt chặn, mặt côn và kẹp chặt cáp để bảo vệ các mối nối cáp điện trung thế lên đến 36kV. Sau khi kết nối cáp và bọc kín bằng vật liệu cách điện, hộp nối được đổ đầy Bitum để tăng cường bảo vệ các mối nối chống nước xâm nhập.



RUSSIA-VIETNAM JOINT VENTURE – VIETSOVPETRO

MECHANICAL AND ENERGY DIVISION



1. GIỚI THIỆU HỢP NỐI/ 1. OVERVIEW

1.1 Giới thiệu chung (tiếp theo)

- The junction box marine cable is made of stainless steel and has good mechanical properties. The outer structure of the junction box is designed as two (02) half straight steel pipes with flanges tightened with rubber gaskets to ensure watertightness at depths of up to 100 m of sea water, protecting underground cables by maximum pulling force. up to 10 tons or other external forces.
- The inside of the box includes mechanical details such as flanges, stops, cones and cable clamps to protect medium voltage cable connections up to 36kV. After connecting the cables and covering them with insulating material, the junction box is filled with Bitumen to enhance the protection of the joints against water intrusion.



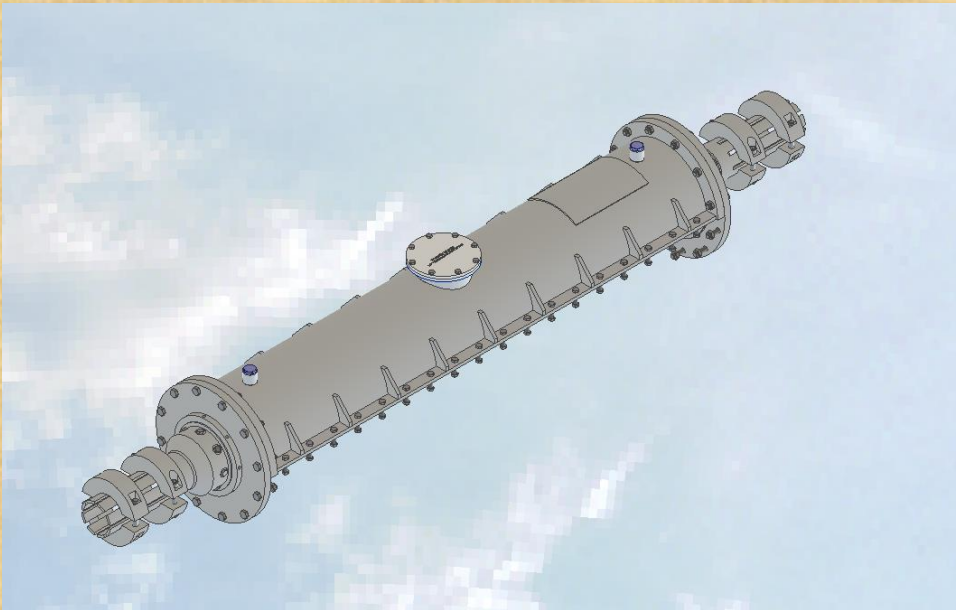
RUSSIA-VIETNAM JOINT VENTURE – VIETSOVPETRO

MECHANICAL AND ENERGY DIVISION



1. GIỚI THIỆU HỢP NỐI/ 1. OVERVIEW

1.1 Giới thiệu chung (tiếp theo)





RUSSIA-VIETNAM JOINT VENTURE – VIETSOVPETRO

MECHANICAL AND ENERGY DIVISION



1. GIỚI THIỆU HỘP NỐI/ 1. OVERVIEW

1.2 Các thông số kỹ thuật chính của hộp nối/ 1.2 Critical technical specifications

Items	Thông số kỹ thuật/ Technical specifications	
1	TÍNH NĂNG CHÍNH/ SERVICE DESCRIPTION	NỐI CÁP NGẦM TRUNG THỂ/ SUBMARINE MV CABLES JOINT
2	TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ/ DESIGN STANDARD	ASME B31.3
3	ÁP SUẤT THIẾT KẾ/ DESIGN PRESSURE (EXT)	20 Barg
4	LỰC KÉO TỐI ĐA/ MAXIMUM ALLOWABLE TENSION	103 kN
5	NHIỆT ĐỘ THIẾT KẾ/ DESIGN TEMPERATURE	80/0°C
6	NHIỆT ĐỘ LÀM VIỆC/ OPERATING TEMPERATURE	20-45°C
7	KHỐI LƯỢNG TỊNH/ WEIGHT (EMPTY)	300 KGs
8	KÍCH THƯỚC HỘP NỐI/ SIZE OF EQUIP.	2900(L)x450(W)x450(H) mm
9	VẬT LIỆU CHẾ TẠO/ DESIGN CAPACITY	Stainless Steel SUS 316



RUSSIA-VIETNAM JOINT VENTURE – VIETSOVPETRO

MECHANICAL AND ENERGY DIVISION



2. TÍNH TOÁN THIẾT KẾ/ 2. DESIGN CALCULATION

- Phần thiết kế hộp nối là quá trình nghiên cứu, am hiểu về các phương pháp nối cáp ngầm hiện tại trong nước và trên thế giới, đòi hỏi kiến thức và kinh nghiệm từ thực tiễn khi sửa chữa các tuyến cáp ngầm nhiều năm trên các mỏ khai thác dầu khí. Đồng thời, đánh giá độ bền và tối ưu hóa thiết kế của các hộp nối đang sử dụng ở các tuyến cáp sửa chữa.
- The junction box design is a process of research and understanding of current cable joints methods in the country and around the world, requiring knowledge and practical experience when repairing submarine cable lines for many years on the oil and gas field. At the same time, evaluate the durability and design optimization of the MV power cable joints being used in repair cable routes.



RUSSIA-VIETNAM JOINT VENTURE – VIETSOVPETRO

MECHANICAL AND ENERGY DIVISION



2. TÍNH TOÁN THIẾT KẾ/ 2. DESIGN CALCULATION

- Đánh giá độ tin cậy và khả năng sử dụng tối ưu của hộp nối trên cơ sở xác định các điều kiện biên như: kích thước, điện áp của dải cáp, môi trường làm việc phù hợp với thông số kỹ thuật đã tính toán.
- Evaluate the reliability and usability of the box connection priority on the basis of determining conditions such as: size, application of the cable strip, working environment suitable for engineering.
- Công nghệ chế tạo hộp nối và phương pháp nối cáp ngầm trung thế.
- The manufacturing and method of submarine MV power cable joints



RUSSIA-VIETNAM JOINT VENTURE – VIETSOVPETRO MECHANICAL AND ENERGY DIVISION



2. TÍNH TOÁN THIẾT KẾ/ 2. DESIGN CALCULATION

- Sau nhiều lần thiết kế thử nghiệm, XNCD đã quyết định phương án thiết kế dạng 02 nửa, dung mặt côn ép chặt cáp và phía ngoài kẹp chặt đoạn cáp để cố định hộp nối.
- After many design and tests, MED decided on a two-half pipe design plan, using a press cone and an external cable clamp to fix the box connection.



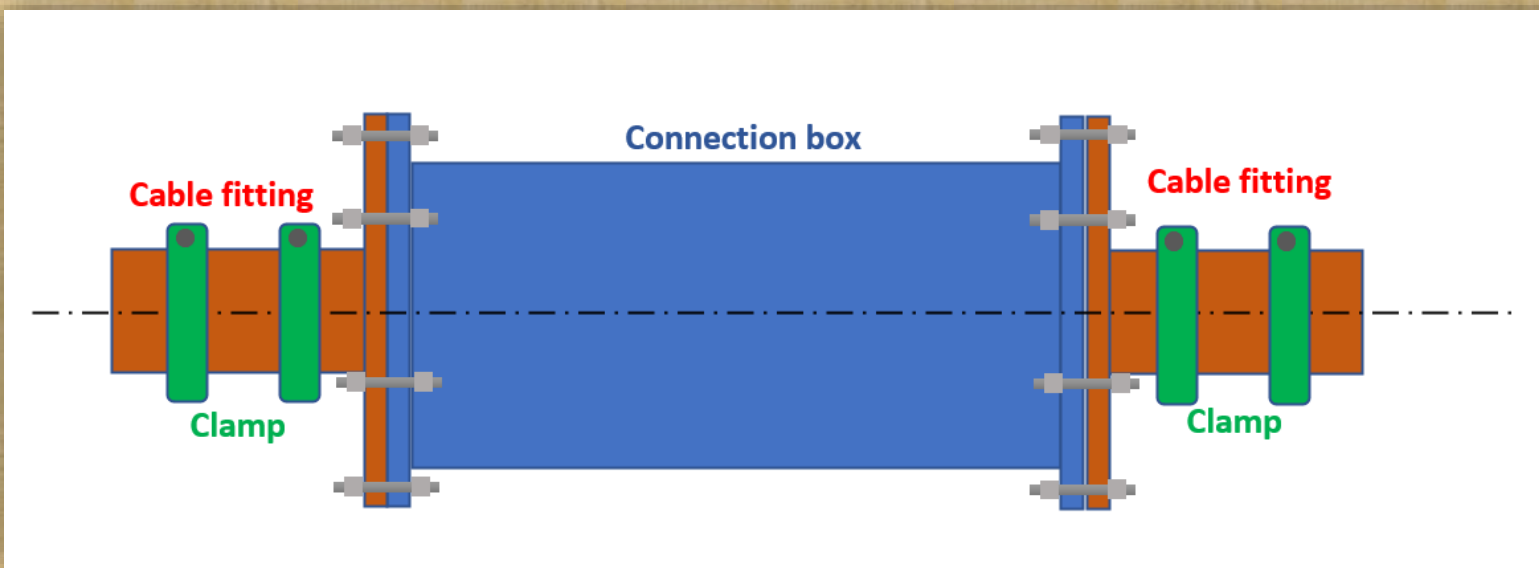
RUSSIA-VIETNAM JOINT VENTURE – VIETSOVPETRO

MECHANICAL AND ENERGY DIVISION

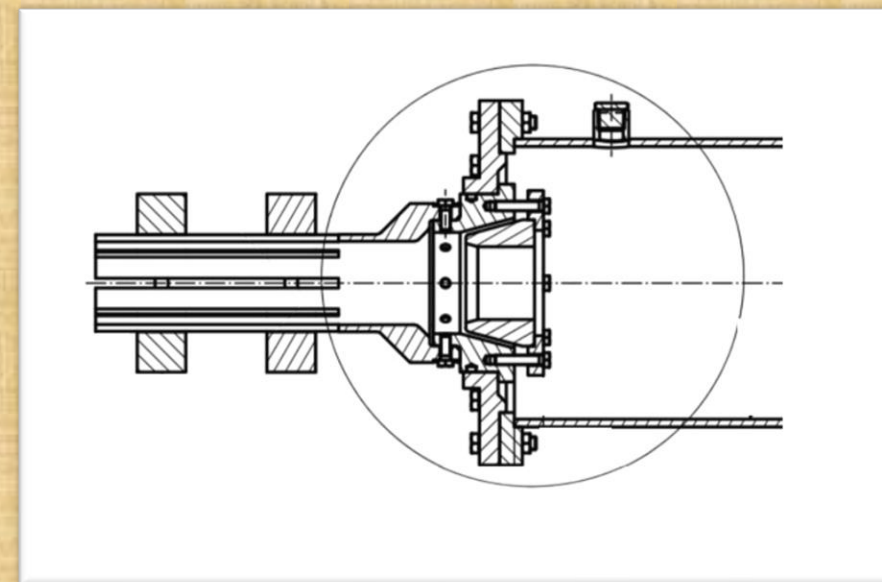


2. TÍNH TOÁN THIẾT KẾ/ 2. DESIGN CALCULATION

➤ 2.1 Thiết kế sơ bộ, các thông số cơ bản/ 2.1 Basic design and related parameters



Bản thiết kế sơ bộ ban đầu cho hộp nối cáp ngầm/
The overall design of submarine MV joints cable



Phía 02 đầu cố định hộp nối/
The head of cable fitting



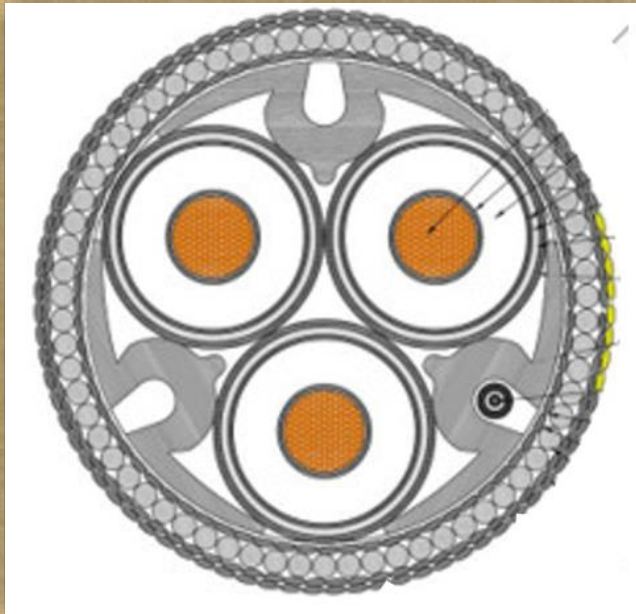
RUSSIA-VIETNAM JOINT VENTURE – VIETSOVPETRO

MECHANICAL AND ENERGY DIVISION



2. TÍNH TOÁN THIẾT KẾ/ 2. DESIGN CALCULATION

➤ 2.1 Thiết kế sơ bộ, các thông số cơ bản/ 2.1 Basic design and related parameters



NO	Outer serving PP wrap – PP yarn with bitumen, mm	Diameter of armor layer– Galvanized Steel Wire, mm	Type
1	96	85	3x120mm ²

Thông số cáp ngầm/ The parameters of submarine cables



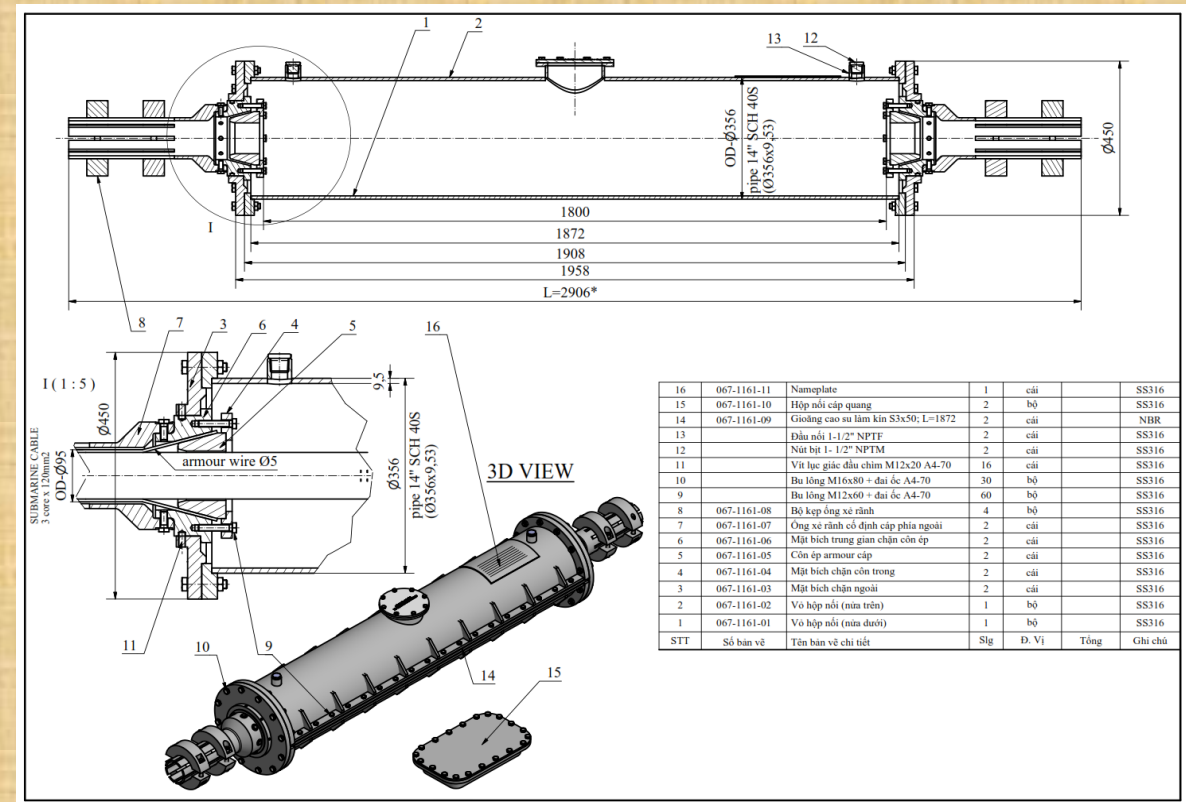
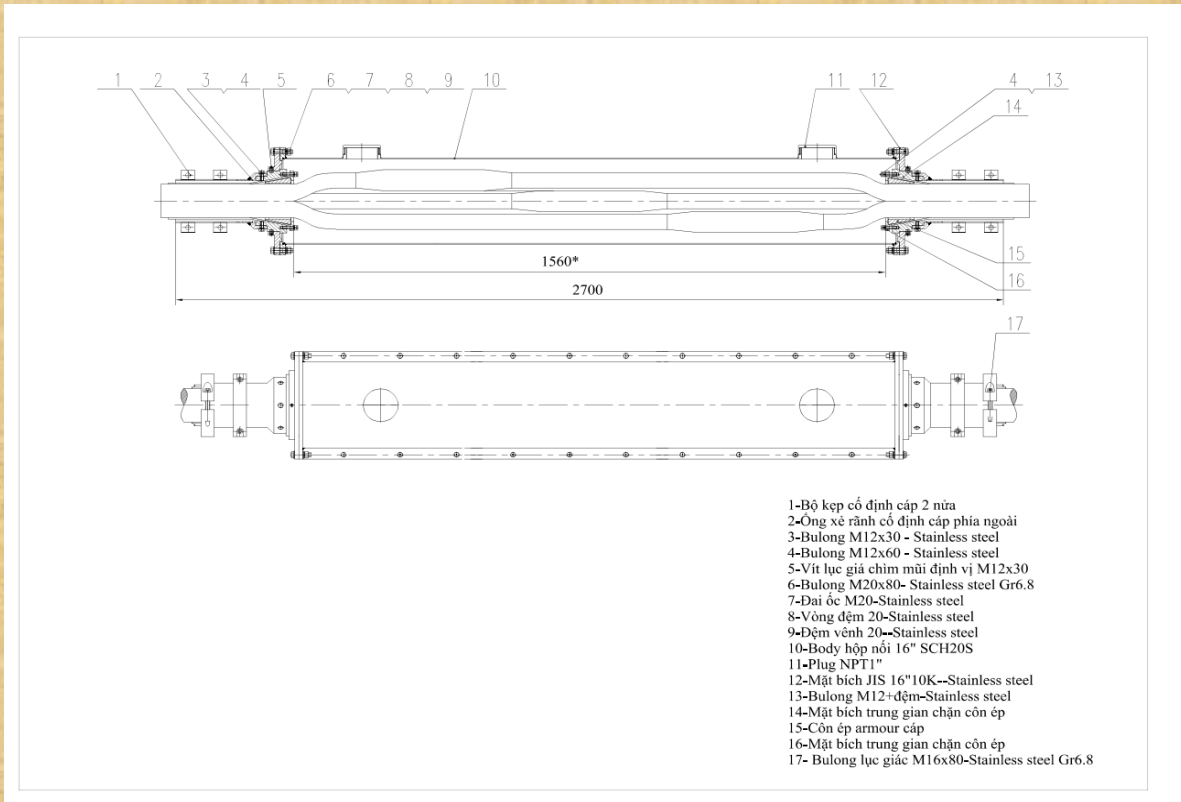
RUSSIA-VIETNAM JOINT VENTURE – VIETSOVPETRO

MECHANICAL AND ENERGY DIVISION



2. TÍNH TOÁN THIẾT KẾ/ 2. DESIGN CALCULATION

➤ 2.2 Bản vẽ tổng thể/ 2.2 General arrangement drawings





RUSSIA-VIETNAM JOINT VENTURE – VIETSOVPETRO

MECHANICAL AND ENERGY DIVISION



2. TÍNH TOÁN THIẾT KẾ/ 2. DESIGN CALCULATION

2.3 Mô tả hộp nối/ 2.3 Product Description

- Hộp nối bao gồm 02 nửa ống thép (DN 14” SCH 20S - ϕ 355.6x8 mm) với mặt bích kẹp chặt bằng các bulong. Ở 02 phía mặt đầu dùng mặt bích tiêu chuẩn dạng phẳng có tác dụng định tâm 02 nửa ống thép đồng trục khi kẹp chặt 02 nửa ống. Phía ngoài đầu ngoài cùng có các ống xẻ rãnh và bộ kẹp ống để cố định mối nối cáp trong hộp nối.
- Bên trong 01 phía đầu cáp bao gồm: 01 mặt bích chặn côn ép, côn ép lớp armor cáp, mặt bích trung gian chặn côn ép armor cáp.
- Để đảm bảo tính chính xác của các mối ghép đều theo cấp chính xác gia công 7, 8.



RUSSIA-VIETNAM JOINT VENTURE – VIETSOVPETRO

MECHANICAL AND ENERGY DIVISION



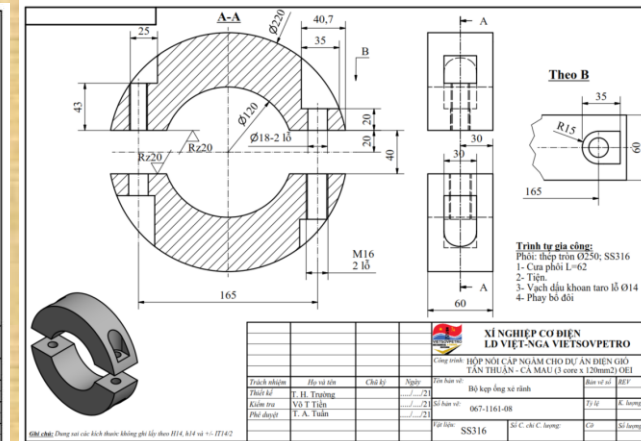
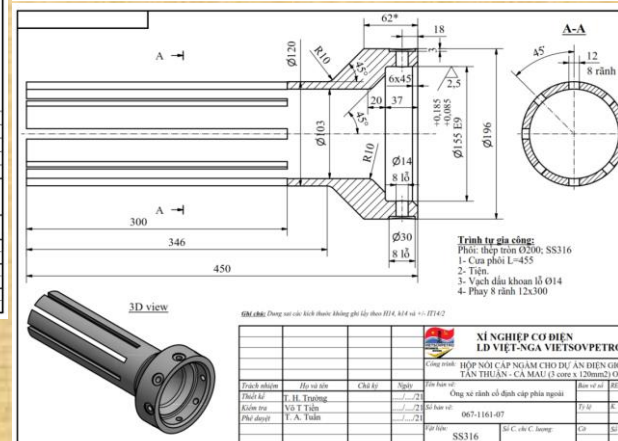
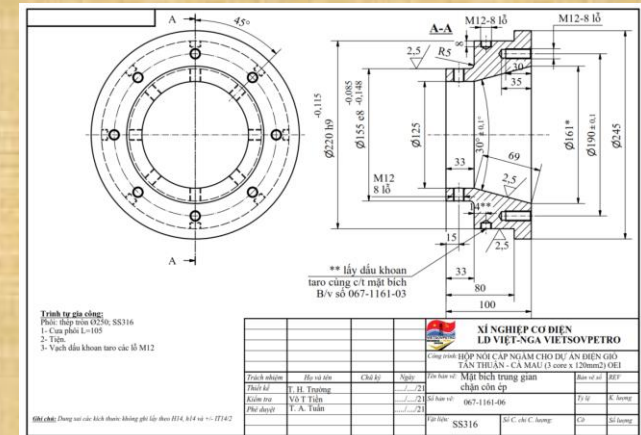
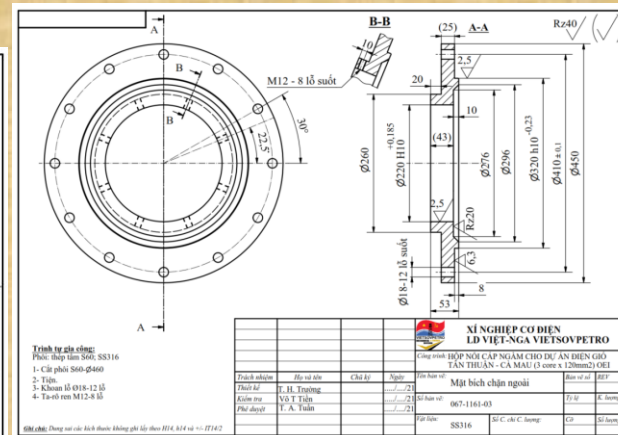
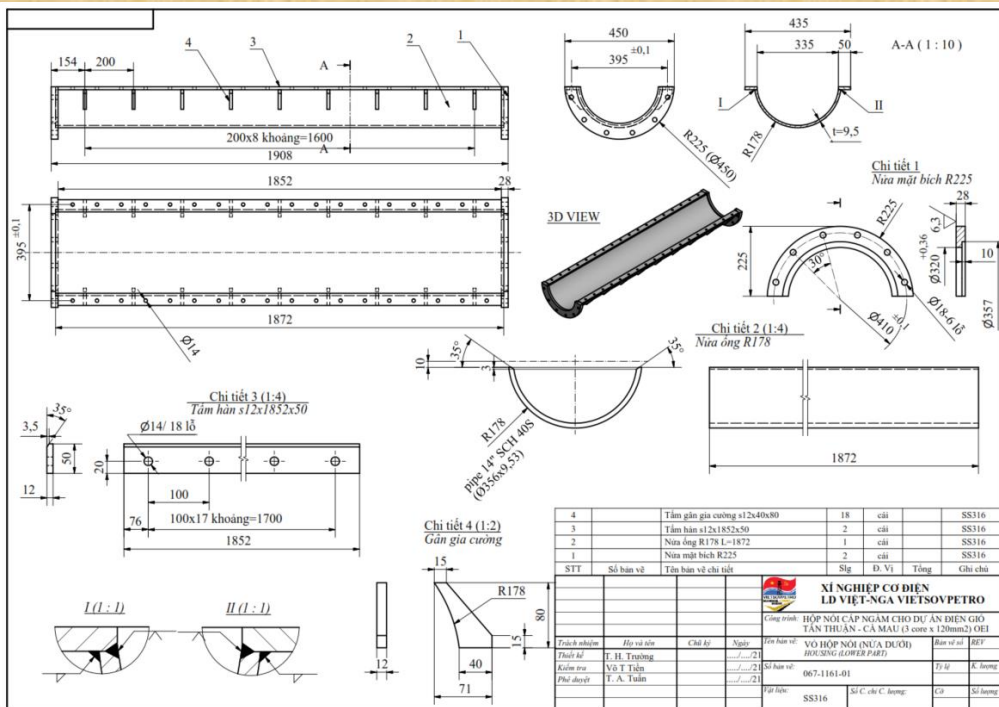
2. TÍNH TOÁN THIẾT KẾ/ 2. DESIGN CALCULATION

➤ 2.3 Mô tả hộp nối (tiếp theo)/ 2.3 Product Description

- The junction box consists of 02 half steel pipes (DN 14" SCH 20S - ϕ 355.6x8 mm) with flanges clamped tightly with bolts. On both sides of the front face, use a standard flat flange to center the two halves of the coaxial steel pipe when clamping the two halves of the pipe tightly. On the outside of the outermost end there are slotted pipes and pipe clamps to fix the cable connection in the junction box.
- Inside one side of the cable joints includes: 01 flange to block the pressed cone, the pressed cone to the cable armor layer, the intermediate flange to block the pressed taper to the cable armor.
- To ensure the accuracy of the joints is according to machining accuracy levels 7 and 8.



➤ 2.4 Bản vẽ thiết kế chi tiết/ 2.4 Detail drawings





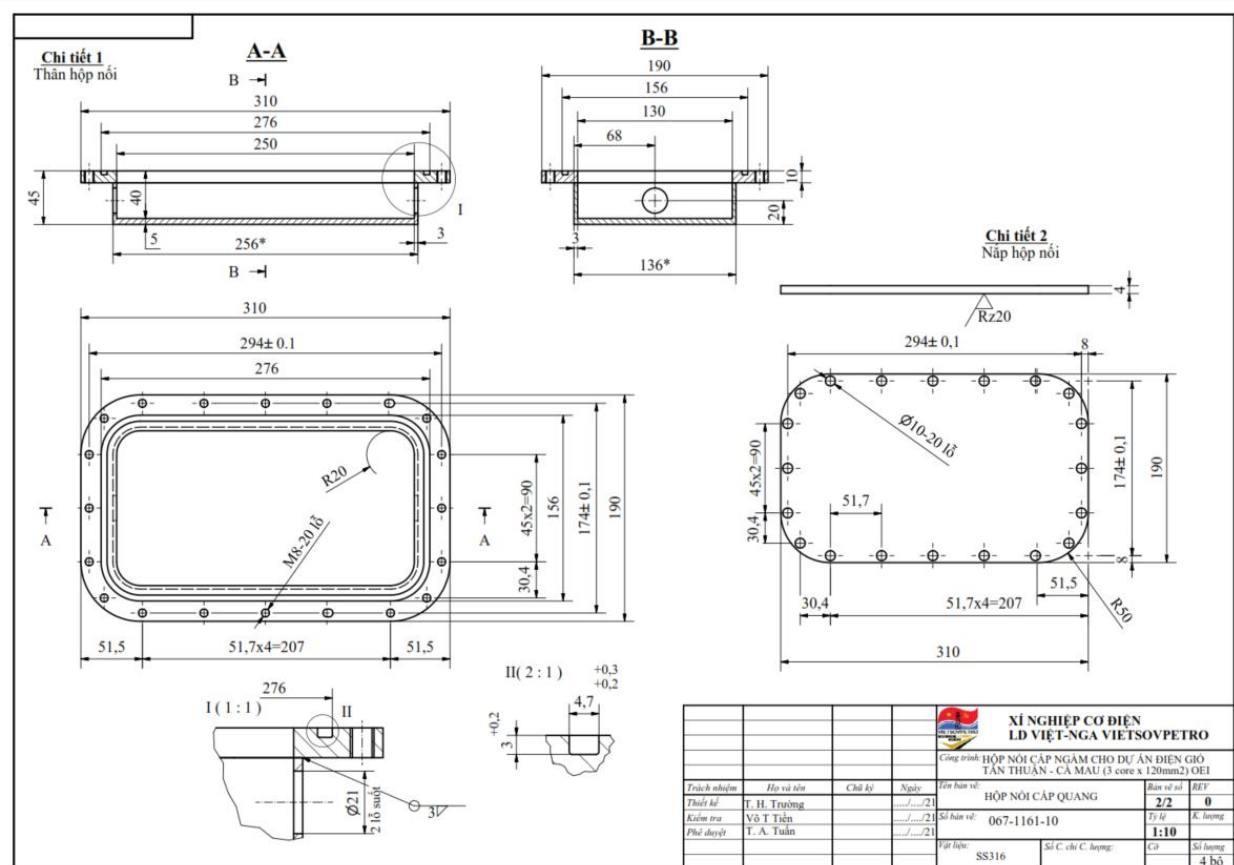
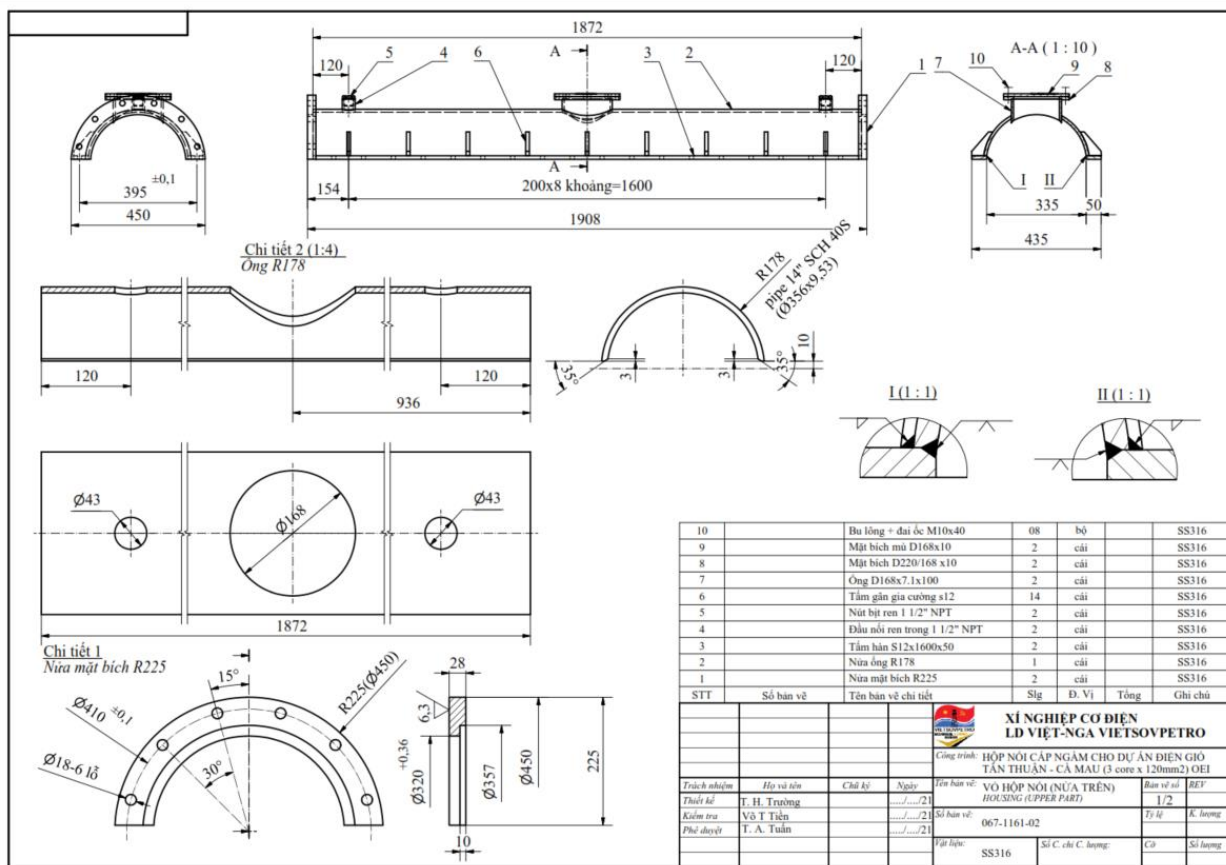
RUSSIA-VIETNAM JOINT VENTURE – VIETSOVPETRO

MECHANICAL AND ENERGY DIVISION



2. TÍNH TOÁN THIẾT KẾ/ 2. DESIGN CALCULATION

➤ 2.4 Bản vẽ thiết kế chi tiết/ 2.4 Detail drawings





RUSSIA-VIETNAM JOINT VENTURE – VIETSOVPETRO

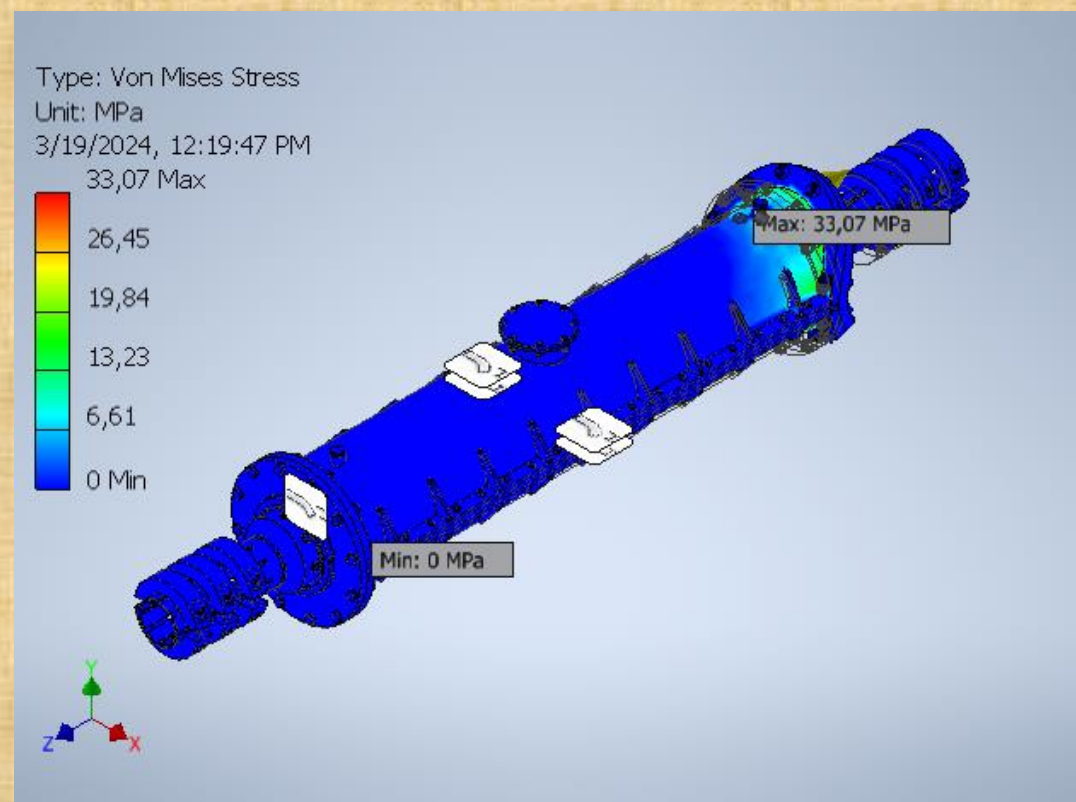
MECHANICAL AND ENERGY DIVISION



2. TÍNH TOÁN THIẾT KẾ/ 2. DESIGN CALCULATION

➤ 2.4 Tính toán kiểm nghiệm/ 2.4 Test calculations

- Hộp nối sau khi thiết kế, cần phải tính toán kiểm nghiệm với các thông số điều kiện biên, nhằm đảm bảo thỏa mãn theo đúng yêu cầu kỹ thuật ban đầu.
- After designing the MV cable connections, the junction box needs to be calculated and tested with boundary condition parameters to ensure that the initial technical requirements are met.





RUSSIA-VIETNAM JOINT VENTURE – VIETSOVPETRO

MECHANICAL AND ENERGY DIVISION



3. CHẾ TẠO/ 3. FABRICATION

- XNCD tự thực hiện toàn bộ phần gia công chế tạo cho hộp nối bao gồm phần kết cấu hàn bên ngoài như: 02 nửa ống thép, mặt bích 02 nửa...và bên trong là các chi tiết gia công cắt gọt chính xác như côn ép, mặt bích chặn. Trong đó, việc chế tạo tập trung chính vào khâu lắp ghép tổng thể khi nối cáp ngầm ở công trình. Đây cũng là một phần quan tâm của tập thể nhóm khi thực hiện dự án này.
- M&ED perform all the all the fabrication work for the junction box, including the external welded structure such as: 02 halves of steel pipes, 02 halves of flanges... and inside are precision cut machining details such as pressed cones, blocking flange. In particular, the main focus is on the assembly stage when connecting underground cables at construction sites. This is part of the group's concern when implementing this project.





RUSSIA-VIETNAM JOINT VENTURE – VIETSOVPETRO

MECHANICAL AND ENERGY DIVISION



4. CHẾ TẠO VÀ THỬ NGHIỆM/ 4. FABRICATION AND TEST

- Đội ngũ thực hiện chính: là những kỹ sư, chuyên viên có nhiều năm kinh nghiệm qua các công trình nối cáp để đưa ra phương án thi công phù hợp theo yêu cầu thiết kế.
- Main implementation team: are engineers and specialists who have many years of experience in projects to come up with suitable construction solutions according to design requirements.
- Thời gian chế tạo toàn bộ hộp nối: khoảng 10 ngày.
- The total time of fabrication is about 10 days.





RUSSIA-VIETNAM JOINT VENTURE – VIETSOVPETRO

MECHANICAL AND ENERGY DIVISION



4. CHẾ TẠO VÀ THỬ NGHIỆM / 4. FABRICATION AND TEST

- Hộp nối được XNCD kiểm tra lực kéo và thử nghiệm kín nước với áp suất ở đáy biển.
- The submarine cable joint box was inspected by MED for tensile strength and pressure-tested for watertightness under subsea conditions.



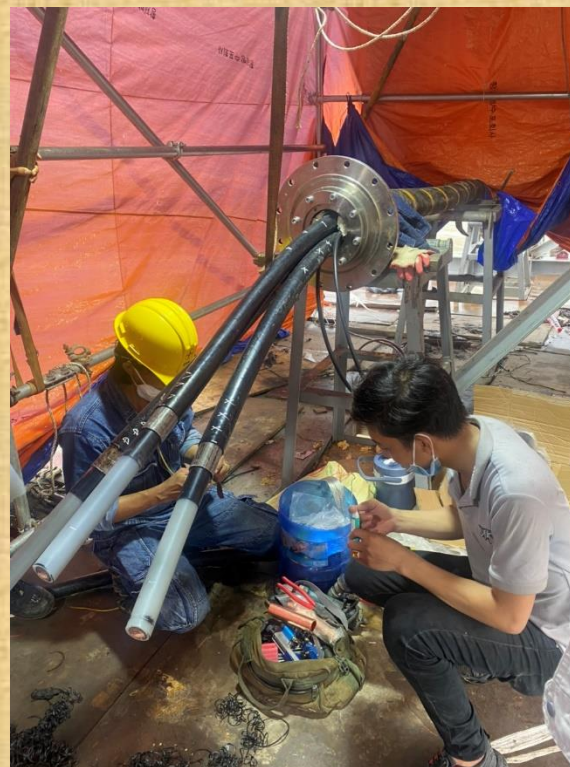


RUSSIA-VIETNAM JOINT VENTURE – VIETSOVPETRO

MECHANICAL AND ENERGY DIVISION



4. MỘT SỐ HÌNH ẢNH THI CÔNG/ 4. SOME INSTALLATION PICTURES





RUSSIA-VIETNAM JOINT VENTURE – VIETSOVPETRO

MECHANICAL AND ENERGY DIVISION



4. MỘT SỐ HÌNH ẢNH THI CÔNG/ 4. SOME INSTALLATION PICTURES



Thank you!