



TỔNG CÔNG TY DẦU VIỆT NAM

DỰ ÁN

MỞ RỘNG KHO XĂNG DẦU NGHỊ SƠN GIAI ĐOẠN 2

GÓI THẦU

THIẾT KẾ, CUNG CẤP VẬT TƯ, THIẾT BỊ VÀ THI CÔNG XÂY DỰNG
CÔNG TRÌNH (EPC)

THUYẾT MINH HỆ THỐNG ĐIỆN

							
A	03/01/25	Xuất bản để xem xét	N.X.Hùng	N.Đ.Lương	P.Q.Phong		
LXB	Ngày	Mô tả	Thực hiện	Kiểm tra	Phê duyệt	PTSC TH - TM	PV OIL
 		LIÊN DANH NHÀ THẦU (PTSC THANH HOA/ TAM MINH)			Số tài liệu:		
					PVOIL.NS-DD-EL-PHL-001		
					Tổng trang: 15 (bao gồm trang bìa)		

KIỂM SOÁT THAY ĐỔI/ BỔ SUNG

LXB	Ngày	Mục	Nội dung thay đổi
A	03/01/25		Xuất bản để xem xét

MỤC LỤC

1.	MỤC ĐÍCH CỦA TÀI LIỆU.....	3
2.	PHẠM VI.....	3
3.	ĐỊNH NGHĨA VÀ VIẾT TẮT	3
3.1	Định nghĩa	3
3.2	Viết tắt	3
4.	TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	4
5.	CÁC TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG	4
6.	PHÂN VÙNG NGUY HIỂM	6
7.	HỆ THỐNG ĐIỆN ĐỘNG LỰC.....	7
7.1	Mô tả hệ thống điện	7
7.2	Yêu cầu chung.....	8
7.3	Các thiết chính của hệ thống điện	10
7.3.1	Máy biến áp.....	10
7.3.2	Máy phát điện dự phòng	10
7.3.3	Hệ thống tủ điện phân phối.	10
7.3.4	Nguồn duy trì điện áp (UPS).	10
7.3.5	Cấp động lực và hào cấp điện.....	11
7.3.6	Động cơ điện.....	12
7.3.7	Trạm điều khiển tại chỗ (control station).....	12
7.3.8	Ổ cắm điện.....	13
7.4	Hệ thống chiếu sáng.....	13
7.4.1	Hệ thống chiếu sáng ngoài	13
7.4.2	Hệ thống chiếu sáng trong	13
7.5	Hệ thống tiếp địa.....	13
7.6	Hệ thống chống sét.....	14

1. MỤC ĐÍCH CỦA TÀI LIỆU

Tài liệu này là cơ sở cho công tác thiết kế hệ thống điện của Dự án Kho Xăng Dầu Nghi Sơn.

Hệ thống điện được thiết kế phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật sau:

- An toàn cho người và thiết bị.
- Tin cậy trong vận hành.
- Rủi ro cháy nổ nhỏ nhất.
- Dễ bảo dưỡng và thuận tiện trong vận hành
- Có khả năng sửa đổi, dự phòng, phát triển trong tương lai.
- Tối ưu trong khả năng hoán đổi thiết bị.

Bảo vệ sự cố hệ thống điện qua hệ thống rơle

2. PHẠM VI

Trong giai đoạn thiết kế chi tiết mở rộng kho xăng dầu giai đoạn 2, hệ thống điện sẽ bao gồm:

- Hệ thống Điện động lực: các tủ điện, mạng lưới phân phối điện.
- Hệ thống điện chiếu sáng.
- Hệ thống tiếp đất và chống sét

3. ĐỊNH NGHĨA VÀ VIẾT TẮT

3.1 Định nghĩa

DỰ ÁN Thiết kế, Cung cấp Thiết bị và Xây lắp Công trình Kho xăng dầu Nghi Sơn

CHỦ ĐẦU TƯ Tổng Công ty Dầu Việt Nam

3.2 Viết tắt

IP Ingress Protection (Bảo vệ kín)

UPS Un-interruptible Power Supply (Tủ cấp điện dự phòng)

kV Kilo Voltage

4. TÀI LIỆU THAM KHẢO

306068-PVE-DD-EL-PHL-001	Thuyết minh hệ thống điện
306068-PVE-DD-EL-CAL-001	Tính Toán Trạm Biến Áp, Máy Phát Điện
306068-PVE-DD-EL-DAS-001	Datasheet for Distribution Transformer
306068-PVE-DD-EL-DAS-002	Datasheet for Diesel Generator
306068-PVE-DD-EL-DAS-003	Datasheet for Main Switchboard
306068-PVE-DD-EL-SPC-001	Specification for Distribution Transformer
306068-PVE-DD-EL-SPC-002	Specification for Diesel Generator
306068-PVE-DD-EL-SPC-003	Specification for Main Switchboard
306068-PVE-DD-EL-SPC-004	Specification for Low Voltage Motor

5. CÁC TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG

Các tiêu chuẩn được áp dụng bao gồm:

Tiêu chuẩn nước ngoài:

IEC 60034	Máy điện quay
IEC 60076	Máy biến áp lực
IEC 60079	Thiết bị điện trong môi trường cháy nổ
IEC 60287	Tính toán dòng điện của cáp điện
IEC 60331	Đặc tính chống cháy của cáp điện
IEC 60332	Kiểm tra điều kiện chống cháy của cáp điện
IEC 60502	Cáp điện và lớp cách điện
IEC 60529	Mức độ bảo vệ của thiết bị
IEC 60617	Các ký hiệu trên sơ đồ nguyên lý
IEC 60909	Tính toán ngắn mạch hệ thống điện
IEC 60947	Tủ điện hạ thế
IEC 61439	Thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ thế
IEC 62305	Bảo vệ chống sét
IES	Hội đồng kỹ thuật viên ánh sáng
NFPA 780	Tiêu chuẩn lắp đặt và bảo vệ hệ thống chống sét.

API RP 505	Phân vùng lắp đặt cho thiết bị điện trong công trình dầu khí
IP 15	Phân vùng khu vực lắp đặt dầu khí
Tiêu chuẩn Việt Nam	
QCVN 02-2009/BXD	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia số liệu điều kiện tự nhiên dung trong xây dựng
TCVN 7697 - 2007	Máy biến điện áp.
TCVN 1984 - 1994	Máy biến áp điện lực – Yêu cầu kỹ thuật chung
TCXDVN 394-2007	Thiết kế lắp đặt trang thiết bị điện trong các công trình xây dựng – Phần an toàn điện
TCVN-5936-1995	Cáp và dây dẫn điện phương pháp thử cách điện và vỏ bọc
TCVN 4691-1989	Điện chiếu sáng - Yêu cầu kỹ thuật chung
TCXDVN 319-2004	Lắp đặt hệ thống nối đất thiết bị cho các công trình Công nghiệp – Yêu cầu chung
TCVN 9385:2012	Chống sét cho công trình xây dựng - Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì hệ thống
TCN 68-174:1998	Quy phạm chống sét và tiếp đất cho các công trình viễn thông
TCN 86:2004	Kho dầu mỏ và các sản phẩm dầu mỏ - chống sét và chống tĩnh điện.
TCVN 4756:1989	Quy phạm nối đất và nối không các thiết bị điện
TCVN 5334 - 2007	Qui phạm kỹ thuật an toàn bố trí lắp đặt các thiết bị điện trong kho xăng dầu
11 TCN - 18 - 2006	Quy phạm trang bị điện – Phần I: Quy định chung
11 TCN - 19 - 2006	Quy phạm trang bị điện – Phần II: Hệ thống đường dẫn điện
11 TCN - 20 - 2006	Quy phạm trang bị điện – Phần III: Trang bị phân phối và trạm biến áp
11 TCN - 21 - 2006	Quy phạm trang bị điện – Phần IV: Bảo vệ và tự động

6. PHÂN VÙNG NGUY HIỂM

Việc phân vùng nguy hiểm cháy nổ cho Kho xăng dầu sẽ được áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 5334-2007 kết hợp với tiêu chuẩn API RP 505; IP 15.

Sau khi phân vùng nguy hiểm, các thiết bị điện được lắp đặt trong vùng nguy hiểm sẽ phải là thiết bị chống cháy nổ.

Để lựa chọn thiết bị sử dụng trong vùng nguy hiểm cháy nổ sẽ dựa trên các yếu tố sau:

- Vùng cháy nổ: loại vùng 1 hoặc vùng 2
- Phân loại nhóm khí: Đặc tính của nhóm khí hoặc hơi của sản phẩm cháy có liên quan đến dòng điện bắt lửa, năng lượng bắt lửa nhỏ nhất và các thông số về khe hở không khí an toàn (Nhóm khí loại IIA hoặc IIB)
- Phân loại nhiệt độ: Là nhiệt độ mà ở nhiệt độ này khí hoặc hơi sản phẩm sẽ bốc cháy (Hơi Xăng, Dầu ...) hay nói cách khác là nhiệt độ bốc cháy nhỏ nhất của sản phẩm dầu khí (Nhiệt độ là T3)
- Điều kiện môi trường trong đó có thiết bị được lắp đặt. Thiết bị được chọn lọc sẽ được bảo vệ chống được sự ăn mòn, tác nhân của dung môi, xâm thực của nước, nhiệt độ ứng suất trong điều kiện môi trường đã được xác định.

Các loại bảo vệ chống cháy của thiết bị được sử dụng trong vùng nguy hiểm cháy nổ như sau:

Loại thiết bị	Vùng 1	Vùng 2
Động cơ hạ thế	Ex"d"/ Ex"e"	Ex"d"/ Ex"e"
Bộ nút bấm điều khiển	Ex"d"/ Ex"e"	Ex"d"/ Ex"e"
Ổ cắm hàn	Ex"d"/ Ex"e"	Ex"d"/ Ex"e"
Thiết bị chiếu sáng	Ex"d"/ Ex"e"	Ex"d"/ Ex"e"
Tủ điện chiếu sáng	Ex"d"/ Ex"e"	Ex"d"/ Ex"e"
Chiếu sáng khẩn cấp	Ex"d"/ Ex"e"	Ex"d"/ Ex"e"
Hộp nối	Ex"d"/ Ex"e"	Ex"d"/ Ex"e"
Vòng bút cáp	Ex"d"/ Ex"e"	Ex"d"/ Ex"e"
Tủ phân phối	Ex"d"/ Ex"e"	Ex"d"/ Ex"e"

Ghi chú: Không được sử dụng thiết bị lắp đặt trong vùng phân loại 0.

Mức độ bảo vệ tối thiểu của vỏ thiết bị được quy định như sau:

Tủ điện chính, tủ điện nhỏ (Trong nhà)	IP – 31
Tủ điện chính, tủ điện nhỏ (Ngoài trời)	IP – 54
Động cơ hạ áp	IP – 54
Thiết bị chiếu sáng	IP – 54
Hộp nối	IP – 54
Ổ cắm hàn và các ổ cắm khác	IP – 54
Trạm điều khiển tại chỗ	IP – 54
Cụm máy phát điện Diesel	IP – 31

Các thiết bị sử dụng trong vùng nguy hiểm cháy nổ phải được cung cấp chứng chỉ thử nghiệm của các cơ quan cấp chứng chỉ sau đây:

UL	Underwriters Laboratories Inc. (USA).
FM	Factory Mutual Research Corporation (USA)
BASIEFA	British Approvals Service for Electrical Equipment in Flameproof Atmospheres
PTB	Physikalisch Technische Bundesanstalt (Germany)
CESI	Centre elettrotecnico sperimentale (Italian)
RIIS	Research Institute of Industrial Safety (Japan)

7. HỆ THỐNG ĐIỆN ĐỘNG LỰC

7.1 Mô tả hệ thống điện

Tham khảo tài liệu “**306068-PVE-DD-EL-PHL-001 – thuyết minh hệ thống điện**”

Trong chế độ làm việc bình thường, nguồn điện cung cấp cho dự án lấy từ mạng Quốc gia 22 KV trong khu vực, hạ áp xuống 0.4 KV bởi máy biến áp lực (ký hiệu TR-01). Thứ cấp máy biến áp được kết nối đến bộ chuyển đổi nguồn tự động (ATS). Một máy phát điện dự phòng Diesel (ký hiệu MP-01) cho trường hợp mất điện lưới và cũng được kết nối đến bộ chuyển đổi nguồn tự động, tủ điện chính T-PP được cấp nguồn từ máy biến áp hoặc máy phát điện dự phòng thông qua bộ chuyển đổi nguồn bằng hệ thống cáp điện;

Máy phát Diesel MP-01 sẽ được khởi động tự động hoặc bằng tay khi mạng điện lưới Quốc gia bị mất hay khi điện áp này hạ sụt quá tiêu chuẩn thiết kế;

Để đảm bảo không mất điều khiển nhà máy do sự cố nguồn điện, một hệ thống cấp nguồn điện không gián đoạn (nguồn điện liên tục) cho thiết bị điều khiển, công nghệ được thiết kế (ký hiệu UPS-01) với thời gian cung cấp nguồn liên tục 30 phút;

Hệ thống chiếu sáng được cấp điện thông qua tủ phân phối riêng được nối vào tủ phân phối chính T-PP;

Chiếu sáng khẩn cấp với ắc quy dự phòng sẽ được thiết kế nhằm cung cấp ánh sáng trong thời điểm sự cố lưới điện

Ngoài hệ thống các tủ chính, còn có các tủ phân phối, tủ chiếu sáng, tủ cấp nguồn hệ thống đo lường, điều khiển, camera... Hiện tại các tủ vẫn đang được vận hành bình thường để cấp điện cho thiết bị trong kho xăng dầu

7.2 Yêu cầu chung.

Trong quá trình thiết kế, các hệ số ảnh hưởng được cân nhắc, tính đến như sau:

- Phụ tải tổng;
- Phụ tải tập trung;
- Công suất của các phụ tải độc lập;
- Độ tin cậy của nguồn điện;
- Khả năng hoạt động liên tục của tải;
- Vận hành đơn giản;
- Giá thành;
- Giá bảo dưỡng

Nguồn điện sẽ được tính toán sao cho có khả năng mang được tải lớn nhất (cả trường hợp nặng nề nhất khi động cơ lớn khởi động)

Dải điện áp và tần số

Cấp điện áp và tần số được sử dụng trong kho xăng dầu được thiết kế như sau:

Điện áp	Tần số	Mô tả hệ thống
380V/220V \pm 5%	50Hz \pm 0.5%	Nguồn cung cấp chung là 3 pha

Độ sụt áp cho phép lớn nhất trong từng phụ tải ở điều kiện ổn định không được phép vượt quá 5%, được quy định cụ thể như sau:

- Từ cuộn dây thứ cấp máy biến áp đến tủ điện chính $\leq 1\%$
- Từ tủ điện chính đến tủ động cơ bơm dầu $\leq 2\%$
- Từ tủ điện chính đến tủ động cơ PCCC $\leq 1\%$
- Từ tủ điện chính đến tủ điện chiếu sáng ngoài $\leq 2\%$
- Từ tủ điện chiếu sáng ngoài đến đèn chiếu sáng ngoài $\leq 2\%$
- Từ tủ điện chính đến UPS $\leq 1\%$
- Từ tủ điện chính đến các tủ phân phối $\leq 2\%$

Độ sụt áp tại các cực của động cơ khi động cơ khởi động lớn nhất hoặc tăng tốc của nhóm động cơ sẽ không được vượt quá 15% điện áp định mức.

Điện áp yêu cầu cho động cơ khởi động phải đảm bảo mô men khởi động trong chế độ mang đầy tải mà không gây nguy hiểm hay hư hỏng động cơ

Nối đất trung tính

Trung tính của hệ thống sẽ được nối đất cứng

Mạch bảo vệ và đo lường:

Hệ thống bảo vệ sẽ được lựa chọn và kết hợp để đảm bảo các yêu cầu sau:

- Bảo vệ thiết bị, tránh bị hư hỏng trong các trường hợp:
 - + Ngắn mạch bên trong hoặc bên ngoài.
 - + Quá tải
 - + Mất pha, ngược pha
 - + Chạm đất.
- Cách ly các thành phần của hệ thống điện đang hoạt động khi xảy ra sự cố ngắn mạch ở khu vực khác.
- An toàn cho người và nhà máy.

Cần có sự chú ý đặc biệt khi lựa chọn thiết bị bảo vệ cho máy móc và thiết bị vận hành trong môi trường nguy hiểm nổ. Cho hệ thống hạ áp, rơ le bảo vệ sẽ được sử dụng.

Các rơ le tác động nhanh (có thời gian trễ) sẽ được sử dụng cho các thiết bị bảo vệ trong tủ phân phối chính.

Thiết bị đo lường sẽ được sử dụng để theo dõi toàn bộ các thông số của hệ thống điện như: dòng điện, điện áp, tần số, hệ số công suất... các thiết bị này là loại mặt phẳng, đầu nối phía sau và được lắp đặt ở mặt trước của các tủ điện.

Nâng cao hệ số công suất

Để giảm tổn thất điện năng, ổn định hệ thống điện Quốc gia tuân thủ luật Việt Nam 45/2001/ND-CP, hệ số công suất tối thiểu của một nhà máy phải đạt tối thiểu 0,85 một hệ thống tụ bù sẽ được thiết kế lắp đặt cho tủ T-PP với yêu cầu nâng hệ số công suất lên 0.95

7.3 Các thiết chính của hệ thống điện

7.3.1 Máy biến áp

Tham khảo tài liệu “**306068-PVE-DD-EL-PHL-001 – Thuyết minh hệ thống điện**”

7.3.2 Máy phát điện dự phòng

Tham khảo tài liệu “**306068-PVE-DD-EL-PHL-001 – Thuyết minh hệ thống điện**”

7.3.3 Hệ thống tủ điện phân phối.

Hệ thống phân phối điện trong Kho xăng dầu Nghi Sơn bao gồm tủ điện chính (tủ điện trung tâm) và các tủ điện nhỏ.

Tủ điện chính được chế tạo từ thép tấm, độc lập, chống côn trùng, bụi, nước và đặt đứng trên sàn nhà. Mạch cung cấp và mạch phân phối được lắp đặt các áp tô mát (MCB, MCCB). Hệ thống thanh cái 3 pha và thanh cái trung tính bằng đồng, kích cỡ đạt yêu cầu theo thiết kế, được gá chắc chắn để đảm bảo chịu đựng các lực cơ khí, co giãn nhiệt và lực điện động do sự cố ngắn mạch. Một thanh cái nối đất với kích cỡ phù hợp sẽ được bố trí chạy dọc theo suốt chiều dài tủ. Tủ điện chính sẽ được trang bị các thiết bị bảo vệ như: thiết bị bảo vệ quá dòng, chạm đất, thấp áp, quá áp, mất pha. Tất cả role, đồng hồ, chuyển mạch... sẽ lắp đặt nửa chìm trên tủ.

Tất cả Áp tô mát (MCB, MCCB), chuyển mạch sẽ là loại tiêu chuẩn và thuận tiện cho việc thay thế, bảo trì

7.3.4 Nguồn duy trì điện áp (UPS).

Để cung cấp và duy trì điện áp cho hệ thống đo lường và hệ thống điều khiển, Kho xăng dầu Nghi Sơn được trang bị 01 bộ lưu điện áp (UPS).

Nguồn UPS sẽ là loại thiết bị có hình khối đứng độc lập và có vỏ chống côn trùng, có cửa mở phía trước thích hợp với điều kiện hoạt động trong nhà.

Hệ thống UPS bao gồm:

- Một tổ hợp axit chì (loại kín..., không bảo dưỡng)
- Máy biến áp chỉnh lưu
- Cụm chỉnh lưu Thyristor có điều khiển.
- Bộ mạch lọc điện áp
- Bộ chuyển mạch tĩnh
- Biến thể mạch vòng (by-pass)
- Cơ cấu chuyển mạch bằng tay giữa các bộ nghịch lưu và mạch vòng qua
- Cơ cấu chuyển mạch vòng qua chuyển mạch tĩnh và bộ nghịch lưu để bảo dưỡng
- Và các phụ kiện khác.

Trong điều kiện bình thường, bộ đổi điện kiêm chỉnh lưu sẽ cấp điện cho bộ nghịch lưu và nạp điện cho ắc quy có dung lượng dự trữ trong 30 phút. Khi nguồn điện chính vào UPS mất điện, ắc quy sẽ cung cấp điện cho các phụ tải qua bộ chuyển mạch tĩnh.

UPS là loại trực tuyến chuyển đổi kép (true-online). Nếu bộ nghịch lưu bị trục trặc hoặc bị quá tải thì nó chuyển sang đường mạch vòng bằng bộ chuyển mạch tĩnh. Việc đổi tới hoặc ngược lại bằng tay sẽ thực hiện ngắt điện, thời gian chuyển mạch không được vượt quá 4ms.

7.3.5 Cấp động lực và hào cáp điện.

Cáp điện sẽ là loại cáp đồng, cách điện bên trong là loại XLPE, có lớp giáp sắt bảo vệ DSTA cho cáp đa lõi, và bảo vệ bên ngoài là PVC. Cáp điện cho hệ thống chiếu sáng ngoài sẽ được chôn trực tiếp.

Kích cỡ cáp điện sẽ được chọn dựa trên các tiêu chí sau đây:

- Dòng điện đầy tải liên tục, sụt áp khi khởi động (đối với động cơ) và điện áp rơi trên chiều dài cáp điện, hệ thống điện áp, hệ thống tiếp đất và khả năng chịu được dòng ngắn mạch .v.v...
- Sự suy giảm chất lượng của cáp do môi trường xung quanh như: nhiệt độ đất, cách lắp đặt.v.v....

Ở hai đầu cáp điện sẽ được cố định bằng vòng bít cáp. Vòng bít cáp sẽ được cố định vững chắc bằng vòng đệm và có cáp bảo vệ phù hợp.

Tiết diện tối thiểu của cáp điện quy định như sau:

- Cáp lực: 2.5 mm²
- Cáp điều khiển: 1.5 mm²
- Cáp chiếu sáng: 2.5 mm²

Hệ thống cáp điện động lực đến các thiết bị chính được đi trong hào cáp chôn trực tiếp như từ tủ điện chính đến các nhà xưởng, nhà điều hành..., đi trong hào bê tông như trong nhà đặt tủ điện chính hoặc luồn trong ống nhựa tùy theo địa hình lắp đặt cáp. Cáp điện đi qua đường được bảo vệ bằng ống nhựa chịu lực.

7.3.6 Động cơ điện

Động cơ điện rô-to lồng sóc 3 pha sẽ được sử dụng. Động cơ sẽ phù hợp cho chế độ làm việc ngoài trời. Khi lắp đặt trong vùng nguy hiểm, động cơ điện sẽ là loại chống nổ (Ex”d”/ tăng an toàn Ex”e”) và TEFC, tùy thuộc vào vùng cụ thể mà động cơ sẽ lắp đặt.

Động cơ 380V sẽ có cấp cách điện E, B và F. Động cơ sẽ có khả năng quá tải 15%.

Cấp độ bảo vệ cho động cơ là IP54 tuân theo tiêu chuẩn IEC 60034-5.

Động cơ điện sẽ có khả năng khởi động bình thường ở chế độ mang tải với mức điện áp 80% định mức tại hộp nối của động cơ.

7.3.7 Trạm điều khiển tại chỗ (control station).

Mỗi động cơ điện sẽ có trạm điều khiển tại chỗ. Khi các trạm điều khiển này nằm trong vùng nguy hiểm thì phải là loại phòng nổ (Ex “d/e”) phụ thuộc vào vùng nguy hiểm nơi nó được lắp đặt.

Ngoại trừ các yêu cầu khác, điều khiển động cơ là loại khởi động trực tiếp.

Cho các động cơ hoạt động bằng điện, trạm điều khiển tại chỗ phải đặt gần động cơ và đối diện với hướng cáp điện đi vào.

Với các loại động cơ khác, trạm điều khiển tại chỗ phải là loại STAR-STOP. Trong trường hợp, các động cơ được điều khiển bởi các panel điều khiển khu vực thì các trạm điều khiển tại chỗ không được yêu cầu.

7.3.8 Ổ cắm điện

Tham khảo tài liệu “**306068-PVE-DD-EL-PHL-001 – Thuyết minh hệ thống điện**”

7.4 Hệ thống chiếu sáng

7.4.1 Hệ thống chiếu sáng ngoài

Chiếu sáng bảo vệ và chiếu sáng đường đi sử dụng loại đèn sodium cao áp 250W gắn trên cột thép mạ cao 8m. Chúng được bố trí dọc đường đi và những khu vực cần thiết khác bên trong công trình. Hệ thống chiếu sáng ngoài được điều khiển bằng rơ le thời gian.

Trong vùng nguy hiểm các đèn chiếu sáng được sử dụng loại chống nổ phù hợp với tiêu chuẩn.

7.4.2 Hệ thống chiếu sáng trong

Tham khảo tài liệu “**306068-PVE-DD-EL-PHL-001 – Thuyết minh hệ thống điện**”

7.5 Hệ thống tiếp địa

Hệ thống tiếp đất chống sét, giá trị điện trở tiếp đất yêu cầu không vượt quá 10Ω .

Hệ thống tiếp đất an toàn, giá trị điện trở tiếp đất của hệ thống tiếp đất này yêu cầu không vượt quá 4Ω .

Trong trường hợp hệ thống tiếp đất chống sét đánh thẳng nối chung với hệ thống tiếp đất an toàn thì điện trở tiếp đất không được lớn hơn 1Ω .

Hệ thống tiếp đất an toàn được lắp đặt tại các khu vực:

- Các bồn xăng dầu.
- Quanh các nhà bơm dầu, nhà xuất dầu, xưởng cơ khí, trạm phát điện và một số nhà khác.

Hệ thống tiếp đất an toàn được lắp đặt tại các khu vực:

- Các bồn xăng dầu.
- Quanh các nhà bơm dầu, nhà xuất dầu, xưởng cơ khí, trạm phát điện và một số nhà khác.
- Vỏ, bệ thép của các thiết bị công nghệ, trụ đèn chiếu sáng.

- Hệ thống ống công nghệ và các mặt bích nối sẽ được tiếp đất ở các vị trí vào và ra khỏi vùng nguy hiểm cháy nổ. Ngoài ra, các giá đỡ ống trong khu vực công nghệ và khu vực ngoài phải được nối đất ở mỗi khoảng cách là 30 m.
- Các bồn chứa xăng dầu sẽ được tiếp đất 15m một lần theo chiều dài chu vi của bồn.

Hệ thống tiếp đất chống sét và tiếp đất an toàn gồm các cọc thép góc mạ kẽm L63x63x6, chiều dài L=2,5m. Các cọc thép được liên kết với nhau bằng thép dẹt mạ kẽm 40x4mm, được chôn sâu trong đất tối thiểu là 0,8m

Tại vị trí bồn chứa mở rộng mới, hệ thống nền xung quanh đã được đổ nền bê tông. Phương án khoan giếng tiếp địa nối với hệ thống tiếp địa của bồn. Chi tiết giếng tiếp địa xem bản vẽ mặt bằng bố trí tiếp địa (PVOIL.NS-DD-EL-DAL-003)

7.6 Hệ thống chống sét

Thiết kế hệ thống chống sét đánh thẳng cho Kho xăng dầu Nghi Sơn theo tiêu chuẩn IEC 62305 và TCVN 9385:2012.

Các kết cấu bằng kim loại hoặc các vật liệu có tính liên tục về điện không yêu cầu dây dẫn xuống và kim thu sét.

Sử dụng thành bể để dẫn truyền dòng sét từ kim tới hệ thống tiếp đất.

Các hạng mục nhà, kiến trúc khác trong kho được bảo vệ chống sét đánh thẳng bằng hệ chống sét kiểu lưới kết hợp kim thu sét, sử dụng cột thép của nhà hoặc thép Φ10 để dẫn sét từ hệ thống thu sét xuống hệ thống tiếp đất. Lưới thu sét làm từ thép Φ10, kim thu sét bằng thép Φ18.



TỔNG CÔNG TY DẦU VIỆT NAM

DỰ ÁN

MỞ RỘNG KHO XĂNG DẦU NGHI SƠN GIAI ĐOẠN 2

GÓI THẦU

THIẾT KẾ, CUNG CẤP VẬT TƯ, THIẾT BỊ VÀ THI CÔNG XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH (EPC)

THUYẾT MINH CẢI HOÁN, CẬP NHẬT HỆ THỐNG ĐIỆN HIỆN HỮU

							
A	03/01/25	Xuất bản để xem xét	N.X.Hùng	N.Đ.Lương	P.Q.Phong		
LXB	Ngày	Mô tả	Thực hiện	Kiểm tra	Phê duyệt	PTSC TH - TM	PV OIL
 		LIÊN DANH NHÀ THẦU (PTSC THANH HOA/ TAM MINH)			Số tài liệu:		
					PVOIL.NS-DD-EL-SPC-001		
					Tổng trang: 09 (bao gồm trang bìa)		



THIẾT KẾ, CUNG CẤP VẬT TƯ, THIẾT BỊ VÀ THI CÔNG XÂY
DỰNG CÔNG TRÌNH (EPC)
MỞ RỘNG KHO XĂNG DẦU NGHỊ SƠN GIAI ĐOẠN 2



KIỂM SOÁT THAY ĐỔI/ BỔ SUNG

LXB	Ngày	Mục	Nội dung thay đổi
A	03/01/25		Xuất bản để xem xét

MỤC LỤC

1.	MỤC ĐÍCH CỦA TÀI LIỆU	3
2.	PHẠM VI	3
3.	ĐỊNH NGHĨA VÀ VIẾT TẮT	3
3.1	Định nghĩa	3
3.2	Viết tắt	3
4.	CÁC TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG	3
5.	HỆ THỐNG ĐIỆN ĐỘNG LỰC	5
5.1	Hiện trạng	5
5.2	Giải pháp mở rộng	5
6.	HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG	6
6.1	Hiện trạng	6
6.2	Giải pháp mở rộng	7
7.	HỆ THỐNG TIẾP ĐẤT VÀ CHỐNG SÉT	7
7.1	Hiện trạng	7
7.2	Giải pháp mở rộng	8

1. MỤC ĐÍCH CỦA TÀI LIỆU

Tài liệu đưa ra những yêu cầu tối thiểu cho việc cải hoán, cập nhật hệ thống điện cho dự án “**Thiết kế, cung cấp thiết bị và thi công xây lắp công trình mở rộng kho chứa xăng dầu Nghi Sơn giai đoạn 2**”.

2. PHẠM VI

Áp dụng cho thiết kế, mua sắm, chế tạo, kiểm tra, vận chuyển, lắp đặt và chạy thử hệ thống CCTV của Dự án “**Thiết kế, cung cấp thiết bị và xây lắp công trình kho xăng dầu Nghi Sơn**”.

3. ĐỊNH NGHĨA VÀ VIẾT TẮT

3.1 Định nghĩa

DỰ ÁN Thiết kế, Cung cấp Thiết bị và Xây lắp Công trình Kho xăng dầu Nghi Sơn

CHỦ ĐẦU TƯ Tổng Công ty Dầu Việt Nam

3.2 Viết tắt

IP Ingress Protection (Bảo vệ kín)

UPS Un-interruptible Power Supply (Tủ cấp điện dự phòng)

kV Kilo Voltage

4. CÁC TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG

Các tiêu chuẩn được áp dụng bao gồm:

Tiêu chuẩn nước ngoài:	
IEC 60034	Máy điện quay
IEC 60076	Máy biến áp lực
IEC 60079	Thiết bị điện trong môi trường cháy nổ
IEC 60287	Tính toán dòng điện của cáp điện
IEC 60331	Đặc tính chống cháy của cáp điện
IEC 60332	Kiểm tra điều kiện chống cháy của cáp điện
IEC 60502	Cáp điện và lớp cách điện
IEC 60529	Mức độ bảo vệ của thiết bị

IEC 60617	Các ký hiệu trên sơ đồ nguyên lý
IEC 60909	Tính toán ngắn mạch hệ thống điện
IEC 60947	Tủ điện hạ thế
IEC 61439	Thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ thế
IEC 62305	Bảo vệ chống sét
IES	Hội đồng kỹ thuật viên ánh sáng
NFPA 780	Tiêu chuẩn lắp đặt và bảo vệ hệ thống chống sét.
API RP 505	Phân vùng lắp đặt cho thiết bị điện trong công trình dầu khí
IP 15	Phân vùng khu vực lắp đặt dầu khí
Tiêu chuẩn Việt Nam	
QCVN 02-2009/BXD	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia số liệu điều kiện tự nhiên dung trong xây dựng
TCVN 7697 - 2007	Máy biến điện áp.
TCVN 1984 - 1994	Máy biến áp điện lực – Yêu cầu kỹ thuật chung
TCXDVN 394-2007	Thiết kế lắp đặt trang thiết bị điện trong các công trình xây dựng – Phần an toàn điện
TCVN-5936-1995	Cáp và dây dẫn điện phương pháp thử cách điện và vỏ bọc
TCVN 4691-1989	Điện chiếu sáng - Yêu cầu kỹ thuật chung
TCXDVN 319-2004	Lắp đặt hệ thống nối đất thiết bị cho các công trình Công nghiệp – Yêu cầu chung
TCVN 9385:2012	Chống sét cho công trình xây dựng - Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì hệ thống
TCN 68-174:1998	Quy phạm chống sét và tiếp đất cho các công trình viễn thông
TCN 86:2004	Kho dầu mỏ và các sản phẩm dầu mỏ - chống sét và chống tĩnh điện.
TCVN 4756:1989	Quy phạm nối đất và nối không các thiết bị điện
TCVN 5334 - 2007	Qui phạm kỹ thuật an toàn bố trí lắp đặt các thiết bị điện

	trong kho xăng dầu
11 TCN - 18 - 2006	Quy phạm trang bị điện – Phần I: Quy định chung
11 TCN - 19 - 2006	Quy phạm trang bị điện – Phần II: Hệ thống đường dẫn điện
11 TCN - 20 - 2006	Quy phạm trang bị điện – Phần III: Trang bị phân phối và trạm biến áp
11 TCN - 21 - 2006	Quy phạm trang bị điện – Phần IV: Bảo vệ và tự động

5. HỆ THỐNG ĐIỆN ĐỘNG LỰC

5.1 Hiện trạng

Trong chế độ làm việc bình thường, nguồn điện cung cấp cho Kho xăng dầu lấy từ mạng Quốc gia 22 KV trong khu vực, hạ áp xuống 0.4 KV bởi máy biến áp lực (ký hiệu TR-01). Thứ cấp máy biến áp được kết nối đến bộ chuyển đổi nguồn tự động (ATS). Một máy phát điện dự phòng Diesel (ký hiệu MP-01) cho trường hợp mất điện lưới và cũng được kết nối đến bộ chuyển đổi nguồn tự động, tủ điện chính T-PP được cấp nguồn từ máy biến áp hoặc máy phát điện dự phòng thông qua bộ chuyển đổi nguồn bằng hệ thống cáp điện;

- Máy phát Diesel MP-01 sẽ được khởi động tự động hoặc bằng tay khi mạng điện lưới Quốc gia bị mất hay khi điện áp này hạ sụt quá tiêu chuẩn thiết kế;
- Để đảm bảo không mất điều khiển nhà máy do sự cố nguồn điện, một hệ thống cấp nguồn điện không gián đoạn (nguồn điện liên tục) cho thiết bị điều khiển, công nghệ được thiết kế (ký hiệu UPS-01) với thời gian cung cấp nguồn liên tục 30 phút;
- Hệ thống chiếu sáng được cấp điện thông qua tủ phân phối riêng được nối vào tủ phân phối chính T-PP;
- Chiếu sáng khẩn cấp với ắc quy dự phòng sẽ được thiết kế nhằm cung cấp ánh sáng trong thời điểm sự cố lưới điện.
- Ngoài hệ thống các tủ chính, còn có các tủ phân phối, tủ chiếu sáng, tủ cấp nguồn hệ thống đo lường, điều khiển, camera... Hiện tại các tủ vẫn đang được vận hành bình thường để cấp điện cho thiết bị trong kho xăng dầu

5.2 Giải pháp mở rộng

Nguồn điện cung cấp cho khu vực mở rộng Kho xăng dầu Nghi Sơn Giai đoạn 2 được lấy từ mạng lưới điện hiện hữu của Kho được xây dựng trong Giai đoạn trước:

- Tủ trạm biến áp (TBA) 250 kVA dẫn tới tủ điện phân phối (T-PP) của Kho (tủ này lắp đặt tại khu nhà đặt máy phát điện & nhà bơm chữa chữa cháy) bằng 01 đường dây loại lõi đồng XLPE/DSTA/PVC (4cx240sqmm) + E 240sqmm.
- Sự phân phối điện từ tủ T-PP tới các phụ tải được thực hiện chủ yếu theo sơ đồ hình tia đảm bảo tổn thất điện áp theo qui định và tính độc lập của từng phụ tải, nâng cao độ an toàn và chất lượng cung cấp điện.

Phụ tải chính cho dự án mở rộng (Giai đoạn 2) được xác định như sau:

- Bổ sung mới 01 bơm dầu DO nhà bơm dầu công suất: 15kW
- Bổ sung mới 01 bơm PCCC nhà bơm cứu hỏa công suất: 7,5kW
- Theo tính toán với máy biến áp 250kVA và máy phát điện diesel 320kVA đã đầu tư trong giai đoạn 1 đã đảm bảo đủ công suất cấp cho phụ tải điện của các giai đoạn mở rộng trước và giai đoạn 2.

(Xem hồ sơ thiết kế nguyên lý hệ thống điện)

6. HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG

6.1 Hiện trạng

a. Hệ thống chiếu sáng ngoài

Chiếu sáng bảo vệ và chiếu sáng đường đi sử dụng loại đèn sodium cao áp 250W gắn trên cột thép mạ cao 8m. Chúng được bố trí dọc đường đi và những khu vực cần thiết khác bên trong công trình. Hệ thống chiếu sáng ngoài được điều khiển bằng rơ le thời gian.

Trong vùng nguy hiểm các đèn chiếu sáng được sử dụng loại chống nổ phù hợp với tiêu chuẩn.

b. Hệ thống chiếu sáng trong

Đèn huỳnh quang được sử dụng cho các khu vực trong nhà có trần thấp, sàn công nghệ, lối đi bộ hoặc bổ sung thêm các đèn với những nơi yêu cầu độ rọi cao. Hệ thống chiếu sáng trong nhà được đóng mở bằng công tắc tay.

Trong vùng nguy hiểm như nhà bơm dầu, nhà xuất dầu ô tô xi téc . . . , sử dụng loại đèn chống nổ phù hợp loại Ex”d”-IIA-T3 min. IP55.

Các hộp nối được sử dụng thích hợp cho việc đi dây và đấu nối. Các đầu nối dây được thực hiện bên trong hộp nối.

Hệ thống chiếu sáng trong các nhà: sử dụng đèn phòng nổ ở các khu vực có nguy cơ cháy nổ, và đèn thường ở các khu vực không có nguy cơ cháy nổ. Hiện tại hệ thống chiếu sáng trong nhà vẫn đang vận hành bình thường.

6.2 Giải pháp mở rộng

- Chiếu sáng phục vụ cho việc giao thông đi lại và bảo vệ an toàn cơ sở vật chất: Hệ thống này bao gồm các đèn phòng nước, bóng sodium lắp trên các cột thép mạ nhôm kẽm (liền cần) cao 8m (loại chuyên dùng chiếu sáng hè phố) bố trí dọc đường giao thông, hàng rào xung quanh kho đảm bảo việc chiếu sáng đi lại và bảo vệ;
- Các đèn trên tuyến cần phân đều theo pha;
- Nguồn cấp cho chiếu sáng ngoài của giai đoạn 2 mở rộng được lấy nối tiếp từ các cầu dầu dây trong các cột đèn hiện hữu của kho
- Điện chiếu sáng các công trình phụ trợ: các hạng mục này không mở rộng về diện tích nên phần chiếu sáng sử dụng hệ thống chiếu sáng hiện hữu;
- Tuyến dây dẫn của mạng điện chiếu sáng bảo vệ vành đai, giao thông đường bãi được đặt ngầm trực tiếp dưới đất, có lót và đệm cát, trên có lát gạch bảo vệ theo hướng dẫn của qui phạm hiện hành

(Xem hồ sơ thiết kế bố trí hệ thống chiếu sáng ngoài)

7. HỆ THỐNG TIẾP ĐẤT VÀ CHỐNG SÉT

7.1 Hiện trạng

a. Hệ thống tiếp địa

Hệ thống tiếp đất an toàn được lắp đặt tại các khu vực:

- Các bồn xăng dầu.
- Quanh các nhà bơm dầu, nhà xuất dầu, xưởng cơ khí, trạm phát điện và một số nhà khác.
- Hệ thống tiếp đất chống sét và tiếp đất an toàn gồm các cọc thép góc mạ kẽm L63x63x6, chiều dài L=2,5m. Các cọc thép được liên kết với nhau bằng thép dẹt mạ kẽm 40x4mm, được chôn sâu trong đất tối thiểu là 0,8m

b. Hệ thống chống sét

Đối với bồn bể Sử dụng thành bể để dẫn truyền dòng sét từ kim tới hệ thống tiếp đất.

- Các hạng mục nhà, kiến trúc khác trong kho được bảo vệ chống sét đánh thẳng bằng hệ chống sét kiểu lưới kết hợp kim thu sét, sử dụng cột thép của nhà hoặc thép $\Phi 10$ để dẫn sét từ hệ thống thu sét xuống hệ thống tiếp đất. Lưới thu sét làm từ thép $\Phi 10$, kim thu sét bằng thép $\Phi 18$.

7.2 Giải pháp mở rộng

a. Hệ thống tiếp địa

Để đảm bảo lương hợp điện từ, tuân theo tiêu chuẩn IEC 61000-5-2, hệ thống tiếp đất được thiết kế một hệ thống chung cho tiếp đất an toàn, chống sét và instrument. Giá trị điện trở tiếp đất của hệ thống tiếp đất không quá 1 ohm và được nối đến hệ thống tiếp đất hiện hữu tại ít nhất hai điểm;

- Vật liệu sử dụng cho hệ thống tiếp đất phù hợp với các giai đoạn trước cụ thể: cọc thép mạ kẽm L63x63x5 dài 2,5m, dây tiếp đất chính bằng thép mạ kẽm 40x4mm.
- Hệ thống tiếp đất đi ngầm sẽ được kết nối với hệ thống đi ngầm hiện có của kho
(Xem hồ sơ thiết kế bố trí hệ thống tiếp đất an toàn)

b. Hệ thống chống sét

Chống sét cho các bồn chứa bằng các kim thu đặt trực tiếp trên mái bồn, chiều cao đảm bảo tuân theo tiêu chuẩn chống sét hiện hành. Thành bồn sẽ được sử dụng để dẫn sét xuống hệ thống tiếp đất chung.

(Xem hồ sơ thiết kế bố trí hệ thống chống sét an toàn)



TỔNG CÔNG TY DẦU VIỆT NAM - CTCP





DỰ ÁN

MỞ RỘNG KHO XĂNG DẦU NGHỊ SƠN GIAI ĐOẠN 2

GÓI THẦU

THIẾT KẾ, CUNG CẤP VẬT TƯ, THIẾT BỊ VÀ THI CÔNG XÂY DỰNG
CÔNG TRÌNH (EPC)

ELECTRICAL CABLE SCHEDULE

							
A	03/01/25	Xuất bản để xem xét	N.X.Hùng	N.Đ.Lương	P.Q.Phong		
LXB.	Ngày	Mô tả	Thực hiện	Kiểm tra	Phê duyệt	PTSC TH - TM	PV OIL
		LIÊN DANH NHÀ THẦU (PTSC THANH HOA/ TAM MINH)			Số tài liệu: PVOIL.NS-DD-EL-DSC-001		
					Tổng trang : 2 (bao gồm trang bìa)		



BẢNG LIỆT KÊ CẤP ĐIỆN

[illegible]

Ghi chú:

1. Chiều dài của cáp chỉ là ước lượng. Khi lắp đặt kích thước sẽ được đo phù hợp với yêu cầu thực tế trước khi cắt cáp.
2. Cáp đơn cho chiếu sáng và nguồn nhỏ được thể hiện trong các bản vẽ chiếu sáng và nguồn nhỏ liên quan.
3. Cáp đa lõi cho chiếu sáng ngoài được thể hiện trong bản vẽ Mặt bằng bố trí chiếu sáng ngoài số **PVOIL.NS-DD-EL-DAL-002**



TỔNG CÔNG TY DẦU VIỆT NAM - CTCP



DỰ ÁN

MỞ RỘNG KHO XĂNG DẦU NGHỊ SƠN GIAI ĐOẠN 2

GÓI THẦU

THIẾT KẾ, CUNG CẤP VẬT TƯ, THIẾT BỊ VÀ THI CÔNG XÂY DỰNG
CÔNG TRÌNH (EPC)

DATASHEET FOR LIGHTING LAMP

							
A	03/01/25	Xuất bản để xem xét	N.X.Hùng	N.Đ.Lương	P.Q.Phong		
LXB.	Ngày	Mô tả	Thực hiện	Kiểm tra	Phê duyệt	PTSC TH - TM	PV OIL
		LIÊN DANH NHÀ THẦU (PTSC THANH HOA/ TAM MINH)			Số tài liệu: PVOIL.NS-DD-EL-DAS-001		
					Tổng trang : 2 (bao gồm trang bìa)		



DỰ ÁN: MỞ RỘNG KHO XĂNG DẦU NGHỊ SƠN
GIAI ĐOẠN 2



DATASHEET FOR LIGHTING

1	Tag No.: Street lighting 150W LED TYPE		Client: Tổng công ty Dầu Việt Nam					
2	Service: Stanchion mounting		Plant Location: Khu kinh tế Nghi Sơn, tỉnh Thanh Hóa					
3	Document No.: PVOIL.NS-DD-EL-DAS-001		Manufacturer: (*)					
4								
5	TYPE	Standard :	<input checked="" type="checkbox"/> IEC	<input type="checkbox"/> Other :				
6			<input type="checkbox"/> BS					
7			<input checked="" type="checkbox"/> Vietnamese Standard (TCVN)					
8	SERVICE CONDITIONS	Area Classification :	<input type="checkbox"/> Zone 0	<input type="checkbox"/> Zone 1	<input type="checkbox"/> Zone 2	<input checked="" type="checkbox"/> Non-hazardous		
9		Gas Group :	<input type="checkbox"/> I	<input type="checkbox"/> IIA	<input type="checkbox"/> IIB	<input type="checkbox"/> IIC		
10		Temperature Class :	<input type="checkbox"/> T1	<input type="checkbox"/> T2	<input type="checkbox"/> T3	<input type="checkbox"/> T4	<input type="checkbox"/> T5	<input type="checkbox"/> T6
11		Enclosure :	<input type="checkbox"/> IP 32	<input type="checkbox"/> IP 44	<input type="checkbox"/> IP 54	<input checked="" type="checkbox"/> IP 55	<input type="checkbox"/> IP 56	<input type="checkbox"/> IP 66
12		Protection Type :	<input type="checkbox"/> Ex"d"	<input type="checkbox"/> Ex"e"	<input type="checkbox"/> Ex"n"	<input type="checkbox"/> Ex"de"	<input checked="" type="checkbox"/> Industrial	
13		Max. ambient Air Temp :	38°C					
14		Min. ambient Air Temp :	4°C		Ave. Humidity:	72 - 92%		
15		Design Temp :	40°C					
16	CONFIGURATION	Other Atmospheric Conditions:	<input type="checkbox"/> Corrosive	<input type="checkbox"/> Saliferous	<input type="checkbox"/> Marine	<input checked="" type="checkbox"/> None	<input type="checkbox"/> Other :	
17		Materials :	Glass-fibre reinforced polyester					
18		Protective glass :	<input type="checkbox"/> Frosted glass	<input type="checkbox"/> Glass	<input checked="" type="checkbox"/> Polycarbonate	<input type="checkbox"/> None		
19		Shape & Dimension :	<input type="checkbox"/> Circular :	<input type="checkbox"/> Rectangular :	<input checked="" type="checkbox"/> Other : (*)			
20		Tag Name Label :	<input checked="" type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No				
21		Mounting Type :	<input type="checkbox"/> Surface	<input type="checkbox"/> Pendant	<input type="checkbox"/> Bracket	<input checked="" type="checkbox"/> Stanchion	<input type="checkbox"/> Flush/Recessed	
22		Height of pole:	<input checked="" type="checkbox"/> 8 m	<input type="checkbox"/> 9 m	<input type="checkbox"/> 10 m	<input type="checkbox"/> Other		
23		No. of Lamp(s) :	<input checked="" type="checkbox"/> One	<input type="checkbox"/> Two	<input type="checkbox"/> Three	<input type="checkbox"/> Four	<input type="checkbox"/> Other :	
24		Fluorescent Lamp Type :	<input type="checkbox"/> Compact fluorescent	<input type="checkbox"/> Metal Helide	<input checked="" type="checkbox"/> High Pressure Sodium			
25		Light color :	<input type="checkbox"/> Warm white	<input type="checkbox"/> Cool white	<input checked="" type="checkbox"/> Yellow	<input type="checkbox"/> Cool daylight	<input type="checkbox"/> Other :	
26		Entry Type :	<input type="checkbox"/> Wire	<input checked="" type="checkbox"/> Cable				
27		Terminations :	suitable up to 3Cx2.5mm2 cable					
28		Ballast :	<input checked="" type="checkbox"/> Electronic	<input type="checkbox"/> Magnetic				
29		Lamp Holder :	<input type="checkbox"/> E27	<input checked="" type="checkbox"/> E40	<input type="checkbox"/> Other :			
30		Type of arm :	<input checked="" type="checkbox"/> Single	<input type="checkbox"/> Double 90 ⁰	Overhang L = 1.5m			
31		Reflector :	<input type="checkbox"/> Ready-mounted	<input checked="" type="checkbox"/> Aluminium	<input type="checkbox"/> None	<input type="checkbox"/> Other :		
32		Power Supply :	220 Volts	50Hz	<input checked="" type="checkbox"/> 3 Phase	<input checked="" type="checkbox"/> Single Phase		
33		Power Factor :	cos φ >= 0,9					
34		Entry :	<input checked="" type="checkbox"/> Cable	<input type="checkbox"/> Conduit	<input type="checkbox"/> Other			
35		Cable Conductor Size:	4c x 6.0mm ² + PE 6.0mm ² (Minimum) Cu/XLPE/DSTA/PVC					
36	Earthing cable	<input checked="" type="checkbox"/> Internal (Size: 1c x 2.5 mm2 - Min.)	<input checked="" type="checkbox"/> External (Size: 1c x 2.5 mm2 - Min.)					
37	Terminal Rating :	10 Amps	220 Volts					
38	Through Wired :	<input checked="" type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No					
39	Lamp Rating :	<input checked="" type="checkbox"/> 150W	<input type="checkbox"/> 250W	<input type="checkbox"/> 400W	<input type="checkbox"/> Other : Watts			
40	Min. Flux Required :	>15.000 lumens / lamp						
41	Light Output Ratio (LOR) :	η > 65%						
42	Min. Life time of lamp :	32000 hours						
43	EMERGENCY	Battery Used :	<input type="checkbox"/> Yes	<input checked="" type="checkbox"/> No				
44		Installation :	<input type="checkbox"/> Integral	<input type="checkbox"/> Separate				
45		Connection :	<input type="checkbox"/> Normally on	<input type="checkbox"/> Normally off				
46		Battery Duration :	<input type="checkbox"/> 30 minutes	<input type="checkbox"/> 60 minutes	<input type="checkbox"/> 90 minutes	<input type="checkbox"/> Other : minutes		
47	Battery Type :	<input type="checkbox"/> Ni-Cd	<input type="checkbox"/> Ni-MH	<input type="checkbox"/> Other :				
48	NOTES	Other Requirements :						
49								
50								
51								
52								
53								
54								
55								
56								
57								
58								
59								
60								
61								