



IRANIAN PETROLEUM STANDARDS

استانداردهای نفت ایران

IPS

IPS-C-EL-115 (1)

CONSTRUCTION STANDARD
FOR
ELECTRICAL INSTALLATION

FIRST REVISION

JULY 2009

استاندارد اجرائی
برای
نصب تاسیسات الکتریکی

ویرایش اول

مرداد ۱۳۸۸

پیش گفتار

استانداردهای نفت ایران (IPS) منعکس کننده دیدگاههای وزارت نفت ایران است و برای استفاده در تأسیسات تولید نفت و گاز، پالایشگاههای نفت، واحدهای شیمیایی و پتروشیمی، تأسیسات انتقال و فرآورش گاز و سایر تأسیسات مشابه تهیه شده است.

استانداردهای نفت، براساس استانداردهای قابل قبول بین المللی تهیه شده و شامل گزینه‌هایی از استانداردهای مرجع در هر مورد می باشد. همچنین سایر الزامات و / یا اصلاحات مورد نیاز براساس تجربیات صنعت نفت کشور و امکانات تأمین داخل در استانداردها گنجانده شده است، مواردی از گزینه های فنی که در متن استانداردها آورده نشده است در داده برگها بصورت شماره گذاری شده برای استفاده مناسب کاربران آورده شده است.

استانداردهای نفت، بشکلی کاملاً انعطاف پذیر تدوین شده است تا کاربران بتوانند نیازهای خود را با آنها منطبق نمایند. با این حال ممکن است در مواردی همه نیازهای پروژه ها را پوشش ندهند. در این گونه موارد باید الحاقیه ای که نیازهای خاص آنها را تأمین مینماید تهیه و پیوست نمایند. این الحاقیه همراه با استاندارد مربوطه، مشخصات فنی آن پروژه و یا کار خاص را تشکیل خواهند داد.

استانداردهای نفت تقریباً هر پنج سال یکبار مورد بررسی قرار گرفته و روز آمد میگردند. در این بررسی ها ممکن است استانداردی حذف و یا الحاقیه‌ای به آن اضافه شود و بنابر این همواره آخرین ویرایش آنها ملاک عمل میباشد.

از کاربران استاندارد، درخواست میشود نقطه نظرها و پیشنهادات اصلاحی و یا هرگونه الحاقیه ای که برای موارد خاص تهیه نموده اند، به نشانی زیر ارسال نمایند. نظرات و پیشنهادات دریافتی در کمیته های فنی مربوطه بررسی و در صورت تصویب در تجدید نظرهای بعدی استاندارد منعکس خواهد شد.

اداره تحقیقات و استانداردها

ایران، تهران، خیابان کریمخان زند، خردمند شمالی کوچه چهاردهم، شماره 19

کدپستی: 1585886851

تلفن: 60 – 88810459 و 66153055

دور نگار: 021-88810462

Standards@ nioc.org

پست الکترونیک:

FOREWORD

The Iranian Petroleum Standards (IPS) reflect the views of the Iranian Ministry of Petroleum and are intended for use in the oil and gas production facilities, oil refineries, chemical and petrochemical plants, gas handling and processing installations and other such facilities.

IPS are based on internationally acceptable standards and include selections from the items stipulated in the referenced standards. They are also supplemented by additional requirements and/or modifications based on the experience acquired by the Iranian Petroleum Industry and the local market availability. The options which are not specified in the text of the standards are itemized in data sheet/s, so that, the user can select his appropriate preferences therein.

The IPS standards are therefore expected to be sufficiently flexible so that the users can adapt these standards to their requirements. However, they may not cover every requirement of each project. For such cases, an addendum to IPS Standard shall be prepared by the user which elaborates the particular requirements of the user. This addendum together with the relevant IPS shall form the job specification for the specific project or work.

The IPS is reviewed and up-dated approximately every five years. Each standards are subject to amendment or withdrawal, if required, thus the latest edition of IPS shall be applicable

The users of IPS are therefore requested to send their views and comments, including any addendum prepared for particular cases to the following address. These comments and recommendations will be reviewed by the relevant technical committee and in case of approval will be incorporated in the next revision of the standard.

Standards and Research department

No.19, Street14, North kheradmand

Karimkhan Avenue, Tehran, Iran .

Postal Code- 1585886851

Tel: 88810459-60 & 66153055

Fax: 88810462

Email: Standards@ nioc.org

تعاریف عمومی :

در این استاندارد تعاریف زیر به کار می رود.

GENERAL DEFINITIONS:

Throughout this Standard the following definitions shall apply.

COMPANY :

Refers to one of the related and/or affiliated companies of the Iranian Ministry of Petroleum such as National Iranian Oil Company, National Iranian Gas Company, National Petrochemical Company and National Iranian Oil Refinery And Distribution Company.

شرکت :

به یکی از شرکت های اصلی و یا وابسته به وزارت نفت، مثل شرکت ملی نفت ایران، شرکت ملی گاز ایران، شرکت ملی صنایع پتروشیمی و شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی اطلاق می شود.

PURCHASER :

Means the "Company" where this standard is a part of direct purchaser order by the "Company", and the "Contractor" where this Standard is a part of contract document

خریدار:

یعنی "شرکتی" که این استاندارد بخشی از مدارک سفارش خرید مستقیم آن "شرکت" می باشد و یا پیمانکاری که این استاندارد بخشی از مدارک قرارداد آن است.

VENDOR AND SUPPLIER:

Refers to firm or person who will supply and/or fabricate the equipment or material.

فروشنده و تامین کننده:

به موسسه و یا شخصی گفته می شود که تجهیزات و کالاهای مورد لزوم صنعت را تامین می نماید.

CONTRACTOR:

Refers to the persons, firm or company whose tender has been accepted by the company.

پیمانکار:

به شخص، موسسه و یا شرکتی گفته می شود که پیشنهادش برای مناقصه پذیرفته شده است.

EXECUTOR :

Executor is the party which carries out all or part of construction and/or commissioning for the project.

مجری :

مجری به گروهی اطلاق می شود که تمام یا قسمتی از کارهای اجرایی و یا راه اندازی پروژه را انجام دهد.

INSPECTOR :

The Inspector referred to in this Standard is a person/persons or a body appointed in writing by the company for the inspection of fabrication and installation work

بازرس:

در این استاندارد بازرس به فرد/گروه یا موسسه ای اطلاق می شود که کتباً توسط کارفرما برای بازرسی، ساخت و نصب تجهیزات معرفی شده باشد.

SHALL:

Is used where a provision is mandatory.

باید:

برای کاری که انجام آن اجباری است، استفاده می شود.

SHOULD:

Is used where a provision is advisory only.

توصیه:

برای کاری که ضرورت انجام آن توصیه می شود، بکار می رود.

WILL:

Is normally used in connection with the action by the "Company" rather than by a contractor, supplier or vendor.

ترجیح:

معمولاً در جایی استفاده می شود که انجام آن کار براساس نظارت شرکت باشد.

MAY:

Is used where a provision is completely discretionary.

ممکن است :

برای کاری که انجام آن اختیاری می باشد، بکار می رود.

CONSTRUCTION STANDARD
FOR
ELECTRICAL INSTALLATION

FIRST REVISION
JULY 2009

استاندارد اجرایی

برای

نصب تاسیسات الکتریکی

ویرایش اول
مرداد 1388

This Standard is the property of Iranian Ministry of Petroleum. All rights are reserved to the owner. Neither whole nor any part of this document may be disclosed to any third party, reproduced, stored in any retrieval system or transmitted in any form or by any means without the prior written consent of the Iranian Ministry of Petroleum.

این استاندارد متعلق به وزارت نفت ایران است. تمام حقوق آن متعلق به مالک آن بوده و نباید بدون رضایت کتبی وزارت نفت ایران، تمام یا بخشی از این استاندارد، به هر شکل یا وسیله از جمله تکثیر، ذخیره سازی، انتقال، یا روش دیگری در اختیار افراد ثالث قرار گیرد.

CONTENTS:	Page No	فهرست مطالب:
1. SCOPE	4	1- دامنه کاربرد
2. REFERENCES	4	2- مراجع
2.1 Local Information	5	2-1 اطلاعات محلی
2.2 Specifications, Rules and Regulations	5	2-2 مشخصات، قوانین و مقررات
3. CONSTRUCTION & INSTALLATION	6	3- ساخت و نصب
4. EXAMINATION OF OWNER DRAWINGS AND LOCATION OF EQUIPMENT	6	4- بررسی نقشه های کارفرما و محل تجهیزات
4.1 General	6	4-1 عمومی
4.2 Changes	6	4-2 تغییرات
5. CABLES	6	5- کابل ها
5.1 General	6	5-1 عمومی
5.2 Underground Cabling	7	5-2 کابل کشی زیر زمینی
5.3 Aboveground Cabling	9	5-3 کابل کشی رو زمینی
6. EARTHING OF ELECTRICAL CIRCUITS AND EQUIPMENT	10	6- اتصال زمین مدارات برقی و تجهیزات
7. INSTALLATION OF LIGHTNING PROTECTION	11	7- نصب سیستم حفاظت از صاعقه
8. MATERIALS	11	8- اجناس
8.1 General	11	8-1 عمومی
8.2 Owner Supply	12	8-2 اجناس تامین شونده توسط کارفرما
8.3 Electric Contractor Supply	12	8-3 اجناس تامین شونده توسط پیمانکار
8.4 Expediting	12	8-4 پیگیری
8.5 Delivery	12	8-5 تحویل

9. EQUIPMENT INSTALLATIONS IN GENERAL	12	9- نصب لوازم بطور عمومی	12
10. ELECTRICAL INSTALLATIONS IN HAZARDOUS AREAS (POTENTIALLY EXPLOSIVE ATMOSPHERES)	12	10- نصب تجهیزات الکتریکی در محیط‌های خطرناک (فضاهای مستعد انفجار)	12
11. INSTALLATION OF GENERATORS AND MOTORS	13	11- نصب ژنراتورها و موتورها	13
12. INSTALLATION OF TRANSFORMERS	13	12- نصب ترانسفورماتورها	13
13. INSTALLATION OF SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR ASSEMBLIES	13	13- نصب تابلوهای قدرت و فرمان	13
14. STORAGE AND CARE OF ELECTRICAL EQUIPMENT	14	14- انبار کردن و مراقبت از تجهیزات الکتریکی	14
14.1 General	14	14-1 عمومی	14
14.2 Storage and Protection	14	14-2 انبار کردن و نگهداری	14
14.3 Cable Storage and Inspection	14	14-3 انبار کردن کابل و بازرسی	14
14.4 Storage in Outdoor Location	14	14-4 انبار کردن در فضای آزاد	14
15. ELECTRICAL HEAT TRACING	15	15- گرم کننده الکتریکی	15
16. PAINTING OF ELECTRICAL INSTALLATIONS	15	16- رنگ آمیزی تاسیسات الکتریکی	15
17. LABELING AND IDENTIFICATION OF APPARATUS AND CIRCUITS	16	17- علامت گذاری و مشخص کردن وسایل و مدارها	16
18. CLEAN-UP AFTER COMPLETION OF WORK	16	18- پاک سازی محیط پس از اتمام کار	16
19. PRELIMINARY INSPECTION AND CHECK	16	19- بازرسی و بازدید اولیه	16
20. RETURN OF UNUSED MATERIALS AND EQUIPMENT TO CLIENT	18	20- عودت مواد و تجهیزات استفاده نشده به کارفرما	18

21. PREPARATION OF AS BUILT DRAWINGS FOR CLIENT	18	21- آماده کردن نقشه‌های اجرایی چون ساخت برای کارفرما	18
22. PREPARATION FOR PRECOMMISSIONING TESTS.....	18	22- آماده سازی برای آزمایش های پیش راه اندازی	18
23. TEST OF COMPLETED INSTALLATION	19	23- آزمایش تاسیسات نصب شده	19
23.1 Inspections and Tests	19	23-1 بازرسی و آزمایش‌ها	19
24. DOCUMENTATION	19	24- اسناد و مدارک	19
25. PROVISIONAL ACCEPTANCE OF ELECTRICAL INSTALLATION.....	19	25- تحویل موقت تاسیسات الکتریکی	19

1. SCOPE

1.1 This Standard Specification covers the minimum requirements for installation, testing and setting to work, including the responsibility of contractor for construction, installation and maintenance period of the electrical installation associated with specified project.

Note 1:

This bilingual standard is a revised version of the standard specification by the relevant technical committee on July 2009, which is issued as revision (1). Revision (0) of the said standard specification is withdrawn.

Note 2:

In case of conflict between Farsi and English languages, English language shall govern.

2. REFERENCES

Throughout this Standard the following dated and undated standards/codes are referred to. These referenced documents shall, to the extent specified herein, form a part of this standard. For dated references, the edition cited applies. The applicability of changes in dated references that occur after the cited date shall be mutually agreed upon by the Company and the Vendor. For undated references, the latest edition of the referenced documents (including any supplements and amendments) applies.

IEC (INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION)

IEC 60079-14	"Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmosphere"
IEC 60417	"Graphical Symbols for use on Equipments"
IEC 61892-6	"Mobile and Fixed Offshore Units—Electrical Installations" Part 6 – Installation"

IPS (IRANIAN PETROLEUM STANDARDS)

IPS-E-EL-100(1)	"Engineering and Equipment Standard for Electrical System Design(Industrial & Non-Industrial)"
---------------------------------	--

1- دامنه کاربرد

1-1 این استاندارد حداقل الزامات و شرایط فنی را برای نصب، آزمایش و راه اندازی تاسیسات الکتریکی پروژه که شامل مسئولیت پیمانکار برای ساخت، نصب و تعمیرات دوره نگهداری نیز میگردد را پوشش میدهد.

یادآوری 1:

این استاندارد دو زبانه، نسخه بازنگری شده استاندارد فوق می باشد که در مرداد ماه سال 1388 توسط کمیته فنی مربوطه تایید و به عنوان ویرایش (1) ارایه می گردد. از این پس ویرایش (0) این استاندارد منسوخ می باشد.

یادآوری 2:

در صورت اختلاف بین متن فارسی و انگلیسی، متن انگلیسی ملاک می باشد.

2- مراجع

در این استاندارد به آیین نامه ها و استانداردهای تاریخ دار و بدون تاریخ زیر اشاره شده است. این مراجع تا حدی که در این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته اند بخشی از این استاندارد محسوب میشوند. در مراجع تاریخ دار ویرایش گفته شده ملاک بوده و تغییراتی که بعد از تاریخ ویرایش در آنها داده شده است پس از توافق بین کارفرما و فروشنده قابل اجرا میباشد. در مراجع بدون تاریخ آخرین ویرایش آنها (به انضمام کلیه اصلاحات و پیوستهای آنها) ملاک عمل می باشد.

IEC (کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک)

IEC 60079-14	"وسایل برقی برای فضاهای حاوی گاز قابل انفجار"
IEC 60417	"علائم ترسیمی برای دستگاهها"
IEC 61892-6	"نصب تجهیزات الکتریکی بر روی تاسیسات ثابت و متحرک دریائی - بخش 6- نصب"

IPS (استانداردهای نفت ایران)

IPS-E-EL-100(1)	"استاندارد مهندسی و تجهیزات برای طراحی سیستمهای الکتریکی (صنعتی و غیر صنعتی)"
-----------------	---

Section 7.11	"Earthing, Bonding and Lightning Protection"	"اتصال زمین، همبندی الکتریکی و حفاظت از صاعقه"	قسمت 7-11
IPS-E-EL-110(0)	"Engineering Standard for Hazardous Area"	"استاندارد مهندسی برای طبقه بندی محوطه های مستعد خطر"	IPS-E-EL-110(0)
IPS-D-EL-208(0)	"Reference Drawing Power Installation Details, Cable Route Marker & Location Category 200"	"نقشه مرجع جهت نصب تجهیزات برقی (نشانه گذاری، محل و مسیر کابل)" گروه 200	IPS-D-EL-208(0)
IPS-D-EL-209(0)	"Reference Drawing Power Installation Details, Concrete Cable Duct Bank (Road Crossing) Category 200"	"نقشه مرجع جهت نصب تجهیزات برقی، جزئیات کانال بتونی کابل (تقاطع با جاده)" گروه 200	IPS-D-EL-209(0)
IPS-D-EL-210(0)	"Reference Drawing Power Installation Details, (Cable Trenches) Category 200"	"نقشه مرجع نصب تجهیزات برقی، ترانشه کابل)" گروه 200	IPS-D-EL-210(0)
IPS-I-EL-217(0)	"Inspection Standard for Precommissioning Electrical Tests"	"استاندارد بازرسی برای آزمون های پیش راه اندازی برقی"	IPS-I-EL-217(0)

2.1 Local Information

The contractor will be required to obtain any local information necessary to permit compliance with the above stipulations. Also, to give notice to Local Authorities (if required), in order to enable the electrical services to be made and requirement to be met in respect of approval of inspections and tests in which the installation is to comply.

1-2-1 اطلاعات محلی
پیمانکار باید بمنظور تطابق با مشخصات و الزامات تصریح شده فوق هرگونه مجوزهای محلی را که لازم است کسب نماید. همچنین (در صورت لزوم) بمنظور انجام خدمات برقی و تامین الزامات و شرایط در ارتباط با تایید بازرسی ها و آزمون ها که تاسیسات باید با آنها تطابق نماید اطلاعات لازم را به مسئولین محلی مربوطه بدهد.

2.2 Specifications, Rules and Regulations

2-2 مشخصات، قوانین و مقررات

2.2.1 The work executed under the contract shall be carried out in accordance with the General Conditions. Specification, Drawings, Orders, Rules and Regulations and Standards are part thereof referred to herein where relevant.

1-2-2 کاری که تحت قرارداد انجام میشود باید مطابق "شرایط عمومی" پیمان باشد. مشخصات، نقشه ها، سفارشات، قوانین و مقررات و استانداردهائی که بر حسب مورد در این استاندارد به آن اشاره میشود قسمتی از "شرایط عمومی" هستند.

2.2.2 Main contract documents.

2-2-2 مدارک اصلی قرارداد.

2.2.3 IPS Fire and safety regulations.

2-2-3 مقررات ایمنی و آتش نشانی استانداردهای نفت ایران.

2.2.4 Any special regulations are laid down by the local utility services, such as power, water drainage, gas, and telecommunication governing the use of their services (if required).

2-2-4 هرگونه مقررات خاص که توسط خدمات عمومی محلی نظیر سازمانهای برق، آب، فاضلاب، گاز و مخابرات در ارتباط با استفاده از این خدمات وضع میشود (در صورت لزوم).

2.2.5 HSE Regulations (Ministry of Labor &

2-2-5 آیین نامه های حفاظت و بهداشت کار (وزارت

Social Affaires)

کار و امور اجتماعی)

3. CONSTRUCTION & INSTALLATION

3- ساخت و نصب

3.1 All installation work shall be carried out by skilled personnel in pertinent kind of installations.

3-1 کلیه کارهای نصب باید توسط افراد ماهر در رشته مربوطه انجام پذیرد.

3.2 The completed installation shall meet all requirements and to be carried out in accordance with relevant Rules, Regulations, Codes and Standards previously specified, and executed in good workmanship, to the satisfaction of Engineer.

3-2 تاسیسات تکمیل شده باید کلیه شرایط و الزامات را دارا بوده و مطابق قوانین و مقررات، آیین نامه‌ها، کدها و استانداردهای مرتبطی که قبلاً مشخص شده‌اند اجرا شده باشند و نیز نحوه اجرای آنها مورد رضایت مهندس مربوطه واقع گردد.

3.3 All tools, measuring instruments and installation equipment for use by contractor shall be provided by Contractor.

3-3 کلیه ابزار، وسایل اندازه‌گیری و تجهیزات نصب برای استفاده پیمانکار باید بوسیله پیمانکار تامین گردد.

3.4 Where special tools are recommended by the Equipment Manufacturer, the Contractor shall conform to such recommendation.

3-4 چنانچه ابزارهای خاص توسط سازنده وسایل توصیه میگردند پیمانکار باید این توصیه‌ها را بپذیرد.

4. EXAMINATION OF OWNER DRAWINGS AND LOCATION OF EQUIPMENT

4- بررسی نقشه‌های کارفرما و محل تجهیزات

4.1 General

1-4 عمومی

The drawings indicate the extent and general arrangements of electrical equipment. Exact locations, distances and, levels will be governed by actual field conditions. The electrical contractor shall verify all dimensions in the field prior to the installation, as soon as possible and inform Engineer the discrepancies.

نقشه‌ها، اندازه و چیدمان کلی وسایل برقی را نشان میدهند. محل‌های دقیق و ابعاد و سطوح توسط شرایط واقعی در محل تعیین میگردند. پیمانکار باید قبل از نصب و در اولین فرصت کلیه ابعاد را در محل بررسی نموده و اختلافات را به اطلاع مهندس مربوطه برساند.

4.2 Changes

2-4 تغییرات

If any departures from the original intent of the drawings and or specifications are deemed necessary by the electrical Contractor, details of such departure with drawings, if necessary-together with reasons of departure shall be submitted to the owner as soon as practicable for approval. No such departure shall be made without the prior written consent of the Engineer. Phase and neutral colours plus the conductor numbering shall be clearly visible.

چنانچه تغییری در نقشه‌ها و یا مشخصات اولیه بنظر پیمانکار ضروری باشد جزئیات چنین تغییراتی با نقشه‌های مربوطه، به‌مراه دلایل این تغییر باید در اولین فرصت ممکن برای تایید به کارفرما ارائه گردد. بدون تایید و رضایت کتبی و قبلی مهندس مربوطه هیچ‌گونه تغییری نباید انجام پذیرد. رنگ فاز و نول بعلاوه شماره بندی سیم‌ها باید بطور واضح قابل رویت باشد.

5. CABLES

5- کابل‌ها

5.1 General

1-5 عمومی

5.1.1 All Mineral Insulated Cables, cabling shall be neatly formed using levels and plumb lines.

1-1-5 کلیه کابل کشی کابل‌های با عایق معدنی باید به صورت مرتب با استفاده از تراز و شاقول میزان شده باشند.

5.1.2 Where more than one cable is pulled through a duct or conduit, the cables shall be

1-1-2 در صورت عبور بیش از یک کابل از میان کانال کابل یا لوله، بمنظور جلوگیری از خراشیدگی غلاف کابل باید کابلها

pulled through as a bunch and fed to eliminate crosses and abrasions of sheaths.

5.1.3 Cores of multi core control cables shall be identified by numbered beads or sleeves at the terminal of equipment.

5.1.4 Cable ducts or cable ways entering or leaving building shall be sealed at both ends by bitumen compound or other accepted practices to prevent ingress of hydrocarbons, water etc., into cable.

5.1.5 Sufficient information is given in the project drawings to indicate the general routes of cables. Final route are to be determined on site and changes made only where absolutely necessary and with the approval of the Engineer.

On 3 and 4 core cables, phase colours to be: Red, Yellow, Blue, and neutral color to be Black.

On multi core control cables the same color or number shall be used for each termination where identical duties are involved.

At termination points, where cable cores and conductors are connected to bus bars, switches, terminal boards etc., the phases and neutral colors plus conductor labeling shall be clearly visible .

5.1.6 Glands for use with "PVC/SWA/PVC" and "PVC/LC/SWA/PVC" cable shall be of the mechanical (none wiping) types flameproof or industrial to suit the situation. A "PVC" shroud or lip shall be provided over the gland, where necessary.

5.2 Underground Cabling

5.2.1 Cables laid below ground shall be buried in accordance to the standard drawing IPS-D-EL-210(0) unless otherwise specified in project drawings.

5.2.2 The cable shall be laid on a 100 mm sand base free from sharp protrusions and covered with 150 mm of sand. The cable run shall then be covered with concrete slab cable covers with sufficient width to cover all cables in the run. To complete the installation, the trenches shall be backfilled and rammed with the soil originally removed. Routes deviations and location of cable joints shall be indicated with concrete markers in accordance with IPS-D-EL-208(0) standard

را به صورت گروهی عبور داد.

3-1-5 رشته های کابل های کنترل چند رشته‌ای، باید توسط شماره‌های چاپی یا بصورت غلاف روی رشته کابل‌ها در ترمینال دستگاه نصب شوند.

4-1-5 کانالهای یا مسیره‌های کابل هنگام ورود و خروج به ساختمان باید در هر دو طرف توسط ترکیبات قیر معدنی و یا روشهای قابل قبول دیگری آبیندی شوند تا از نفوذ هیدروکربن‌ها و آب و غیره بداخل ساختمان ممانعت بعمل آید.

5-1-5 اطلاعات کافی در نقشه های پروژه جهت نشان دادن مسیره‌های عمومی کابلها داده شده است. مسیر نهایی در محل تعیین گردد و در صورت لزوم صرفاً با تایید مهندس مربوطه می‌توان تغییراتی را اعمال نمود.

در کابل‌های 3 و 4 رشته رنگ فازها عبارتند از: قرمز، زرد، آبی و رنگ نول سیاه است.

برای کابل‌های کنترل چند رشته‌ای در هر ترمینال باید از رنگ یا و شماره گذاری یکسان برای کاربردهای مشخص استفاده گردد .

در نقاط اتصال رشته های کابل و هادی به شینه‌ها ، کلیه‌ها و ترمینال ها می باشد همچنین رنگهای فاز و نول و برچسب آنها باید بطور روشن قابل رویت باشد.

6-1-5 برای کابل های PVC/SWA/PVC و PVC/LC/SWA/PVC گلندهایی بکار میروند باید از نوع مکانیکی (ضد ضربه) ضدآتش و یا صنعتی مناسب موقعیت و محل باشند. در صورت لزوم یک پی وی سی باید برای پوشاندن گلند تهیه شود.

2-5 کابل کشی زیر زمینی

1-2-5 کابل هایی که در زیر زمین قرار می‌گیرند باید مطابق نقشه استاندارد IPS-D-EL-210(0) باشند مگر آنکه روش دیگری در نقشه های پروژه مشخص شده باشد.

2-2-5 کابل باید روی یک بستر ماسه‌ای به عمق 100 میلیمتر بدون برآمدگی های تیز قرار گرفته و با 150 میلیمتر ماسه پوشیده شود. سپس در تمام مسیر، کابل با قطعات سیمانی با ضخامت کافی پوشانده شود. سپس گودال‌ها باید با خاک اولیه، پر و کوبیده شود. تغییرات مسیر و محل مفصل کابلها باید با نشان‌گذاری سیمانی و بوسیله فلز مقاوم در برابر خوردگی در فواصل مختلف در مسیره‌های عمودی و افقی

drawings, by non corrosive metal at intervals on horizontal or vertical runs.

5.2.3 All cables shall be identified by their respective number stamped onto stainless steel tag and wired to the cable at each cable gland termination. Similar tags shall be attached to the cables at intervals of 500 mm in all situations other than in duct, but a tag must be wired to each cable where it enters or leaves a duct.

5.2.4 HV/MV cables may be laid in the same trench with LV cables. HV /MV distribution cables shall be separated from LV cabling, e.g. By means of a continuous row of cable tiles placed vertically between the two cable types, or by any other suitable barrier. If cable tiles or any other barrier are not used, at least 600mm clear space should be considered between cables. For dimensions, reference to be made to the IPS-D-EL-210, Drawing.

5.2.5 For road crossing of power cables reference should be made to the IPS-D-EL-209(0) Standard drawing.

5.2.6 HV/MV and LV single core cables shall be laid in trefoil formation with 150 mm clear spacing between the trefoils. They shall be braced by non-magnetic clamps riced in 500 mm distances for withstanding expected short circuit forces. Trefoil formation shall be used for each three phase group of single core cables.

When trenches are not filled with soil, the cables shall be fixed to trench bottom / cable trays inside the trench. The distance between the fixed points shall be 3000mm.

5.2.7 Power carrying (HV/MV) cables in trenches shall be laid in a single layer formation, and shall only be laid in a double layer with the owner's approval. In this case a distance of 300 mm between HV/MV cable layers shall be considered.

LV cables in trenches shall be laid in two layers formation maximum.

Control cables in trenches may be installed as additional layer on top of the LV cables. In this

مطابق نقشه‌های استاندارد IPS-D-EL-208(0) مشخص شوند.

3-2-5 کلیه کابل‌ها باید توسط شماره‌ای که بر روی یک برچسب از جنس فولاد ضد زنگ حک شده و به کابل در محل گلندها متصل است، مشخص شوند. برچسب‌های مشابه باید در فواصل 500 میلیمتری بر روی کابل نصب و این روش در تمام حالات بجز در داکت کابل رعایت گردد و در این مورد نیز یک برچسب در محل ورود و خروج کابل از کانال مربوطه به کابل متصل شود.

4-2-5 کابل‌های فشار قوی و فشار متوسط را میتوان در یک ترانشه با کابل‌های فشار ضعیف قرار داد. کابل‌های توزیع فشار قوی و فشار متوسط باید از کابل‌های فشار ضعیف جدا باشند. بطور مثال، توسط یک ردیف از جدا کننده سیمانی بطور عمودی بین دو نوع کابل، یا بوسیله مانع مناسب دیگری قرار گیرند. اگر جدا کننده سیمانی و یا مانع دیگری مورد استفاده قرار نگیرد، باید حداقل 600 میلیمتر فضای خالی بین کابل‌ها در نظر گرفته شود. برای ملاحظه ابعاد به نقشه‌های استاندارد IPS-D-EL-210 مراجعه شود.

5-2-5 جهت تقاطع کابل‌های قدرت با جاده به نقشه استاندارد IPS-D-EL-209(0) مراجعه گردد.

6-2-5 کابل‌های فشار قوی یا متوسط و فشار ضعیف تک رشته باید با آرایش مثلثی با 150 میلیمتر فاصله بین گروه کابل‌ها در داخل زمین قرار گیرند. به منظور تحمل کابل‌ها در برابر نیروی اتصال کوتاه باید بست‌هایی با فواصل 500 میلیمتر توسط گیره‌های غیر مغناطیسی محکم بسته شوند. برای هر گروه سه فاز، با کابل‌های تک رشته‌ای باید آرایش مثلثی بکار رود.

چنانچه ترانشه‌ها با خاک پر نشوند کابل‌ها باید به کف ترانشه و یا سینی کابل محکم شوند. فاصله بین نقاط محکم شده باید 3000 میلیمتر باشد.

7-2-5 کابل قدرت فشار قوی و فشار متوسط در ترانشه‌ها باید بشکل یک لایه قرار گیرند و فقط با تایید کارفرما میتوانند بشکل دو لایه قرار داده شوند. در این حالت یک فاصله 300 میلیمتری بین لایه‌های کابل فشار قوی و فشار متوسط باید در نظر گرفته شود.

کابل‌های فشار ضعیف در ترانشه‌ها باید حداکثر در دو لایه قرار گیرند.

ممکن است کابل‌های کنترل در ترانشه‌ها بصورت یک لایه اضافی در بالای کابل‌های فشار ضعیف نصب شود. در این

case a distance of 300 mm over the LV cables shall be considered.

5.2.8 A clear distance of at least 300 mm between cable and pipe (including insulation) shall be maintained. Cables should cross underneath buried pipelines except where the depth measured at the top of the pipeline is more than 1 meter.

If close crossing with Underground pipelines carrying hot liquids or gases or which are regularly steam-cleaned can not be avoided, the pipeline shall be insulated in order to limit its outside temperature to a maximum of 60 degree c, and the clear distance increased to 600 mm. In these cases cables may need to be run above pipelines using a sand-filled concrete bridge.

5.2.9 A Minimum of 20% spare space shall be considered for all future expansion and / or modification for future cable laying in concrete or duct bank.

5.3 Aboveground Cabling

5.3.1 Aboveground cables shall be adequately supported on hot dip galvanized cable trays, fixed to steel brackets. Cables shall be fixed or clamped to the trays. Metal parts of the cable racks and trays shall be bonded and connected to the common earthing grid.

5.3.2 On multiple cable runs the cables shall be neatly grouped and where bends are required, additional clipping to be used.

5.3.3 For bending radius of cables see in attachment to Electrical System Design Standard No: [IPS-E-EL-100\(1\)](#)

5.3.4 HV/MV and LV single core cables shall be laid in trefoil groups with 150 mm clear spacing between the trefoils. They shall be braced by non-magnetic clamps for withstanding expected short circuit forces. Trefoil formation shall be used for each three phase group of single core cables.

On trays or raders HV/MV cables shall be segregated from the LV cables.

5.3.5 Cables or cable supports shall not be fixed

حالت در بالای کابل‌های فشار ضعیف باید یک فاصله 300 میلیمتری در نظر گرفته شود.

5-2-8 در تقاطع کابل با خط لوله حداقل یک فاصله 300 میلیمتری بین کابل و خط لوله (با در نظر گرفتن عمیق منظور گردد). کابل‌ها باید از زیر خطوط لوله مدفون عبور کنند باستثنای محلی که عمق اندازه گرفته شده در بالای خط لوله بیش از یک متر باشد.

اگر عبور کابل از نزدیک خط لوله زیرزمینی که حامل مایعات داغ یا گازها بوده یا بطور منظم در معرض بخار شویی قرار داشته باشد اجتناب ناپذیر باشد. باید بمنظور محدود کردن درجه حرارت آن به حداکثر 60 درجه سانتیگراد ، خط لوله عایق بندی شده و فاصله کابل تا لوله به 600 میلیمتر افزایش یابد. در این موارد ممکن است لازم باشد کابل از بالای خطوط لوله توسط یک پل سیمانی پر شده از شن عبور داده شود.

5-2-9 باید حداقل 20 درصد فضای اضافی برای توسعه‌های آتی و تغییرات در فرم قرار گیری کابل‌ها در داخل مجاری و داکت‌های کابل در نظر گرفته شود.

5-3 کابل کشی رو زمینی

5-3-1 کابل‌های بالای زمین باید با فواصل مناسب روی سینی‌های کابل از نوع گالوانیزه گرم توسط بست های فولادی محکم شوند. که توسط بست ها به سینی کابل محکم شده اند. قسمتهای فلزی نگهدارنده فلزی و سینی کابل‌ها باید به یکدیگر متصل و نهایتاً به شبکه عمومی زمین وصل گردند.

5-3-2 در مسیرهای چند گانه، کابل ها باید بطور منظم گروه‌بندی شده و در جایی که خمیدگی وجود دارد از بست‌های اضافی استفاده شود.

5-3-3 برای شعاع خمش کابل ها به پیوست استاندارد "طراحی سیستم الکتریکی" به شماره [IPS-E-EL-100\(1\)](#) رجوع شود.

5-3-4 کابل های تک رشته فشار قوی یا فشار متوسط و فشار ضعیف باید بصورت گروه‌های مثلثی با، 150 میلیمتر فاصله بین گروه کابل‌ها قرار گیرند. آنها باید توسط بست‌های غیرمغناطیسی محکم شوند تا بتوانند نیروهای اتصال کوتاه مورد انتظار را تحمل نمایند. شکل مثلثی باید برای هر گروه سه فاز در کابل‌های تک رشته مورد استفاده قرار گیرد.

در روی سینی‌ها و نردبان‌ها ، کابل فشار قوی یا فشار متوسط باید از کابل‌های فشار ضعیف جدا باشد.

5-3-5 کابل‌ها و یا نگهدارنده‌های کابل نباید مستقیم یا

directly or indirectly to plant equipment or process piping which may require removal or replacement.

5.3.6 Individual cables emerging from floors or soil shall be protected against mechanical damage by means of hot dip galvanized steel pipes. Single core cables emerging from floors or soil shall be protected by rigid PVC pipes. These pipes shall extend at least 100 mm above ground floor level.

5.3.7 Power cables in trays / ladders shall be installed in one layer. Control cables in trays / ladders may be installed in two layers maximum,

5.3.8 A minimum of 20% spare space shall be considered for all future expansion and / or modification for future cable laying in cable trays.

5.3.9 The distance between supports of aboveground cable tray / ladder in vertical runs 1500 mm, and in horizontal run 2500 mm maximum shall be considered.

6. EARTHING OF ELECTRICAL CIRCUITS AND EQUIPMENT

6.1 The method used to connect metalwork to earth has to be compatible with the type of installation and its supply system. The requirement for the connection of metalwork of electrical equipment other than parts that are normally live on current carrying are specified in:

[IPS-E-EL-100\(1\)](#) Electrical System Design.

6.2 However, in absence of earthing drawings:

All metallic structures, tanks, vessels, pumps, motors and other equipment shall be adequately bonded together and connected to the earthing system.

References, to be made to the standard drawings IPS-D-EL- 400.

Note:

a) Pipe work joints where not electrically continuous shall be provided with copper jumpers.

b) Where insulated flanges are included in the pipe run in locations where cathodic protection is applied on pipe line, the application of jumper

غیرمستقیم به تجهیزات واحد یا به لوله‌های فرآیند که ممکن است تعویض و یا برداشته شوند محکم گردند.

5-3-6 کابل‌های تکی که از کف و یا از خاک بیرون می‌آیند باید توسط لوله‌های فولادی گالوانیزه در مقابل صدمات مکانیکی حفاظت گردند. کابل‌های تک رشته برآمده از کف یا خاک باید توسط لوله‌های PVC سخت مورد حفاظت قرار گیرند. این لوله‌ها حداقل باید 100 میلیمتر از کف زمین بیرون بزنند.

5-3-7 کابل‌های قدرت در سینی‌ها و یا نردبان‌ها باید در یک لایه نصب گردند. کابل‌های کنترل روی سینی‌ها یا نردبان‌ها می‌توانند حداکثر بصورت دو لایه ای نیز نصب گردند.

5-3-8 حداقل 20% فضای اضافی برای توسعه‌های آتی و تغییرات باید در نظر گرفته شود.

5-3-9 فاصله بین نگهدارنده‌های سینی یا نردبان کابل در مسیر عمودی 1500 میلیمتر و در مسیر افقی حداکثر 2500 میلیمتر باید در نظر گرفته شود.

6- اتصال زمین مدارات برقی و تجهیزات

6-1 روش مورد استفاده برای اتصال سازه‌های فلزی به زمین باید با نوع تاسیسات و سیستم تغذیه آن مطابقت داشته باشد. الزامات و شرایط اتصال قسمت فلزی لوازم برقی غیر از قسمتهایی که در حالت عادی حامل جریان میباشند در استاندارد [IPS-E-EL-100\(1\)](#) مشخص شده است.

6-2 در صورت نبودن نقشه‌های اتصال زمین: کلیه سازه‌های فلزی، تانک‌ها، مخازن، پمپ‌ها، موتورها و سایر تجهیزات باید بطور کامل به یکدیگر وصل و به سیستم زمین متصل شوند.

به نقشه‌های استاندارد IPS-D-EL-400 مراجعه شود.

یادآوری:

الف) لوله‌ها و قتیکه از نظر الکتریکی بهم اتصال ندارند باید با سیم رابط مسی به یکدیگر وصل شوند.

ب) قتیکه فلنج‌های عایق شده در مسیر لوله وجود دارد در مکان‌هاییکه حفاظت کاتدیک در روی خطوط لوله اعمال میگردد، باید از به کاربردن رابط اتصال اجتناب

shall be avoided and special stoppers to be used. This shall be coordinated with cathodic protection Engineer.

6.3 The earth connecting method shall comply with accepted practice i.e. Cad welding for underground and cad welding / bolted for aboveground. Brackets to equipment shall be used and shall have the approval of the Engineer before welding is commenced. Bolted and studs parts shall be tin plated.

7. INSTALLATION OF LIGHTNING PROTECTION

7.1 Lightning and static earthing and bonding system shall be in accordance with [IPS-E-EL-100\(1\)](#) "Electrical System Design" Section 7.11 "Earthing, Bonding and Lightning Protection"

7.2 Where protective systems are required they shall include air terminals, down conductors and earth terminations so installed as to minimize the possibility of voltages being induced in electric cables due to the passage of electric currents.

7.3 A protective system need not be fitted to a unit of metallic construction, where a low resistance path to earth will be inherently provided by bolted and welded steelwork from the highest point of unit to earth.

7.4 Air terminals (top of lightning arresters) shall be made of copper or copper alloy conducting bar of not less than 12mm diameter and shall project at least 300mm beyond the top of the mast.

7.5 Down Conductors shall be tape or cables made of copper or copper alloy. Cable is preferred as both the insulation and circular shape inhibits surface discharge.

7.6 For Offshore installation, other materials which are resistant to sea water may be used for air terminals and down conductors, for example, stainless steel or aluminum alloys. The resistance between air terminals and earth terminals shall not exceed 0.02 ohms.

8. MATERIALS

8.1 General

All materials provided by contractor shall be new and conform to the latest pertinent standard for the

نموده و از ممانعت کننده‌های مخصوصی استفاده گردد. این کار باید با مهندس حفاظت کاتدیک هماهنگ گردد.

3-6 روش اتصال به سیستم زمین باید با روشهای مورد قبول تطابق داشته باشد یعنی برای اتصالات زیر زمینی از اتصالات جوشی و برای اتصالات روی زمین از اتصالات جوشی یا پیچ و مهره استفاده شود. بست ها برای وسایل باید بکار برده شوند و تایید مهندس مربوطه قبل از آغاز جوشکاری کسب گردد. پیچ و مهره ها باید قلع اندود باشند.

7- نصب سیستم حفاظت از صاعقه

1-7 زمین کردن برای حفاظت از صاعقه و سیستم اتصال باید مطابق استاندارد [IPS-E-EL-100 \(1\)](#) "طراحی سیستم‌های الکتریکی" قسمت 7-11 "اتصال زمین ، هم بندی و حفاظت از صاعقه باشد"

2-7 جایگاه سیستم حفاظتی مورد نیاز است این سیستم شامل برق گیر، سیمهای رابط و ترمینال‌های زمینی می‌باشد و باید بنحوی نصب شوند تا به علت عبور جریان الکتریکی از کابل‌ها امکان القاء ولتاژ حداقل گردد.

3-7 برای یک سازه فلزی که یک مسیر با مقاومت کم بطور ذاتی توسط سازه فولادی با پیچ و مهره و جوشکاری از بالاترین نقطه واحد تا زمین ایجاد گشته است سیستم حفاظتی مورد نیاز نمی‌باشد.

4-7 نوک برق گیر باید از میله های مسی یا آلایژ مس با قطر حداقل 12 میلیمتر ساخته شده و حداقل 300 میلیمتر بالاتر از انتهای تیرک باشند.

5-7 هادی‌ها باید بصورت نوار یا کابل از جنس مس یا آلایژ مس باشند. کابل در این مورد ترجیح داده می‌شود زیرا هم عایق آن و هم شکل دایره‌ای آن مانع تخلیه‌های سطحی می‌گردد.

6-7 برای تاسیسات واقع در دریا از موادی که در مقابل آب دریا مقاوم هستند استفاده میشود. برای مثال در مورد نوک برق گیر و هادی‌ها فولاد ضد زنگ یا آلایژ آلومینیم کاربرد دارد. مقاومت بین نوک برق گیر و زمین نباید از 2 صدم اهم تجاوز نماید.

8- اجناس

1-8 عمومی

کلیه اجناس تهیه شده توسط پیمانکار باید نو و از جنس

use and locations for which they are intended. All materials shall meet with the owner's approval.

8.2 Owner Supply

The contractor shall take delivery of and install the items shown on the drawings, listed on the bill of materials and/or specified within the contract documents as owner supplied materials.

The contractor becomes responsible for owner supplied materials, upon receipt by the contractor.

8.3 Electric Contractor Supply

All materials necessary for a complete operable electrical installation not designated owner supplied shall be supplied and installed by the contractor. Any material required or called for on the drawings and not listed in bill of materials shall be provided by the contractor. Verification of quantities listed on the bill of materials is expected at early stages of work.

8.4 Expediting

It shall be the responsibility of the contractor to determine what materials he must expedite to maintain the agreed construction schedules.

8.5 Delivery

It shall be the responsibility of the contractor to provide on site, storage for all the electrical equipment and materials to keep them clean, dry and free from possible hazards in the field prior to installation.

9. EQUIPMENT INSTALLATIONS IN GENERAL

9.1 All electrical equipment such as rotating machinery, transformers, transformer-rectifiers switchgear and control gear, M.C.C., protection system, batteries, charger, and 'UPS' shall be installed according to Company approved Manufacturer's instructions and engineering drawings, unless manufacturers are responsible for installation, of their delivered equipment.

10. ELECTRICAL INSTALLATIONS IN HAZARDOUS AREAS (POTENTIALLY EXPLOSIVE ATMOSPHERES)

When electrical work is carried out in hazardous areas, requirement of IEC 60079-14 shall be adhered to in conjunction with the area classification drawings and the following standards:

[IPS-E-EL-110\(0\)](#) "Engineering standard for

مرغوب و مطابق آخرین استاندارد و مناسب برای مکانهای مورد نظر باشد. کلیه اجناس باید مورد تایید کارفرما باشند.

2-8 اجناس تامین شونده توسط کارفرما

تحويل و نصب اقلامی که در روی نقشه‌ها مشخص شده و در فهرست اجناس وجود دارد و یا در مدارک قرار داد ذکر گردیده و بعنوان اجناس تامین شونده توسط کارفرما مشخص شده‌اند به عهده پیمانکار می‌باشد.

پس از دریافت این اجناس، پیمانکار مسئول نگهداری آن خواهد بود.

3-8 اجناس تامین شونده توسط پیمانکار

کلیه اجناسی که جهت یک تاسیسات کامل الکتریکی قابل استفاده ضروری بوده و به تایید کارفرما رسیده و باید توسط پیمانکار تهیه و نصب گردد. هر جنسی که مورد لزوم بوده و نقشه‌ها آن را نشان میدهند در صورتی که در فهرست اجناس وجود ندارد باید توسط پیمانکار تامین گردد. بررسی و کنترل مقادیر در فهرست اجناس در ابتدای کار مورد انتظار است.

4-8 پیگیری

پیگیری تامین اجناسی که برای انجام کار مطابق جداول زمانی توافق شده، بر عهده پیمانکار میباشد.

5-8 تحويل

تهیه و آماده کردن انبار برای تمام لوازم برقی و اجناس به منظور نگهداری آنها بصورت تمیز و خشک و بدون خطرات احتمالی تا قبل از نصب از مسئولیتهای پیمانکار بشمار می‌آید.

9- نصب لوازم بطور عمومی

9-1 کلیه لوازم الکتریکی مثل ماشینهای دوار، ترانسفورماتورها، ترانسفورماتور یکسوکندنده‌ها، تابلوهای قدرت و فرمان، مرکز کنترل موتور، سیستم حفاظتی، باتری‌ها، دستگاههای شارژ و منابع تغذیه بدون وقفه باید بر طبق دستورالعمل‌های سازنده و نقشه‌های مهندسی که توسط شرکت تایید شده نصب گردد مگر اینکه سازندگان مسئول نصب وسایل تحویلی خود باشند.

10- نصب تجهیزات الکتریکی در محیط‌های خطرناک (فضاهای مستعد انفجار)

هنگام کار الکتریکی در محیط‌های خطرناک الزامات و شرایط مذکور در IEC 60079-14 بهمراه نقشه‌های طبقه‌بندی محیط و استاندارد زیر باید ملاک عمل قرار گیرد.

[IPS-E-EL-110\(0\)](#) "استاندارد مهندسی برای مناطق

Hazardous Area part 1- Electrical Area Classification and Extend"

11. INSTALLATION OF GENERATORS AND MOTORS

11.1 Generators shall be located in well-ventilated spaces where combustible gases cannot accumulate.

11.2 Generators and motors shall, where applicable, be installed to minimize the effect of vibration of the unit. See IPS-D-EL-201,20 , L.V motor horizontal and vertical Installations.

12. INSTALLATION OF TRANSFORMERS

12.1 Large oil-Immersed transformers shall be installed over an oil pit whose volume is compatible with the quantity of oil in transformer. Oil-immersed transformers shall be installed in an area with provisions for containment and drainage of liquid leakage. When flammable liquid such as oil is used, consideration shall be given to the need for fire extinguishing equipment, taking into account other equipment that may be installed within the same space.

12.2 Transformers can stand on skid or on caster. While they have to be on caster, proper iron rail to allow movement of transformer shall be provided. Transformer base shall be surrounded by gravel as recommend on pertinent drawings.

12.3 Transformers and their connections shall be protected against mechanical damage, condensation and corrosion as may reasonably be expected.

13. INSTALLATION OF SWICHGEAR AND CONTROLGEAR ASSEMBLIES

13.1 Swichgear and Controlgear Assemblies shall, in so far as practically possible, be installed in easily accessible and well-ventilated locations where combustible gases, acid vapours or similar do not occur, and shall be located well clear of heat sources such as boilers, heated oil tanks, steam exhaust pipes or other heated pipes.

13.2 Where switchgear and controlgear assemblies are located in dedicated rooms, pipes or conduits for water, steam, gas, oil, etc., which are not related to the electrical equipment, are not permitted.

13.3 An insulating mat or grating shall be provided in front of switchgear and controlgear assemblies and also at the rear, if access from the rear is

خطر ناک قسمت 1- طبقه بندی محیط های خطرناک و توسط آن"

11- نصب ژنراتورها و موتورها

11-1 ژنراتورها باید در فضاهایی که بخوبی تهویه میشوند و گازهای قابل اشتعال در آنها نمی تواند جمع گردد، نصب شوند.

11-2 در جاهایی که ژنراتورها و موتورها به کار میروند باید کمترین اثرات ارتعاشی را بروی دستگاه داشته باشند. به نقشه نصب افقی و عمودی موتورهای فشار ضعیف در IPS-D-EL-201,202 مراجعه شود.

12- نصب ترانسفورماتورها

12-1 ترانسفورماتورهای روغنی بزرگ باید بر روی یک چاله روغن که حجم آن با مقدار روغن موجود در ترانسفورماتور هماهنگی دارد نصب شود. ترانسفورماتورهای روغنی باید در محیطی با پیش بینی های لازم برای کنترل و جمع آوری نشت مایعات نصب گردد. هنگامیکه مایع قابل اشتعالی مثل روغن بکار میرود نیاز به وسایل اطفاء حریق با توجه به سایر وسایلی که ممکن است در همان مکان نصب شده باشند باید مورد توجه قرار گیرد.

12-2 ترانسفورماتورها را میتوان بر روی چرخ یا ناودانی قرار داد. برای حرکت ترانسفورماتور، ریل آهنی مناسب باید تهیه گردد. اطراف پایه ترانسفورماتور، باید توسط شن همانگونه که در نقشه های مربوطه نشان داده شده احاطه گردد.

12-3 ترانسفورماتورها و اتصالات مربوطه باید در مقابل صدمات مکانیکی، تجمع مایعات و خوردگی مورد انتظار، محافظت گردد.

13- نصب تابلوهای قدرت و فرمان

13-1 تابلوی قدرت و فرمان باید در محلی نصب گردد که دسترسی به آن آسان بوده و هوای آنها بخوبی تهویه شود و گازهای قابل اشتعال، بخارات اسیدی و مشابه اینها وجود ندارد و همچنین باید دور از منابع گرمایی نظیر دیگهای بخار، تانکهای روغن گرم شده و لوله های خروج بخار و دیگر لوله های گرم باشند.

13-2 هنگامیکه تابلوی قدرت و فرمان در اتاقهای مخصوص خود مستقر میشوند لوله ها و یا کانال های آب، بخار، گاز، روغن و غیره که به وسایل الکتریکی ارتباطی ندارند مجاز به عبور از محل مذکور نیستند.

13-3 یک کف پوش عایق و یا صفحه شبکه ای عایق باید در جلو و نیز در پشت تابلوی قدرت و فرمان اگر دسترسی از پشت

required. The insulating mat or grating shall be oil-resistant and non-slip.

14. STORAGE AND CARE OF ELECTRICAL EQUIPMENT

14.1 General

General checking of equipment materials, and electrical equipment and machinery shall be examined as soon as possible following arrival at the site.

Checking should be carried out against respective orders and specifications and where deficiencies or non compliance with an order occurs, details shall immediately be notified, to site Engineer. Wherever possible equipment shall be returned to its original packing for storage until required for use.

14.2 Storage and Protection

Methods of storage and protection required will vary according to the type of equipment and the area of operation concerned. Details of storage accommodation and proposed methods of storage for electrical hardware should be discussed and agreed with site Engineer.

14.3 Cable Storage and Inspection

Underground cable supplied under a bulk order is delivered to site in a sequence largely dictated by the Manufacturer both in regard to volume and content of individual consignments. Initial site planning of cable storage space should be based on the overall volume of cable involved and convenience of handling to the various site locations.

As far as possible different types and sizes of cables should be segregated and grouped into single line formation with drum marking readily visible.

Adequate space should be left between drum formations to allow access for the heavy duty lifting equipment and transport involved. Cable deliveries shall be inspected on arrival at the site and checked against.

14.4 Storage in Outdoor Location

Generally storage should be provided in a secured and weatherproof building. Exception may be justified for items of equipment which form part of packaged unit for outdoor installation such motor drive etc., it should be noted however, that such equipment may not necessarily be fully protected until installation procedures have been completed.

باشد قرار داده شود و کف پوش عایق یا صفحه شبکه ای عایق باید مقاوم در مقابل روغن بوده و سطح آنها لغزنده نباشد.

14- انبار کردن و مراقبت از تجهیزات الکتریکی

14-1 عمومی

پس از ورود اجناس الکتریکی، تجهیزات و ماشین‌های برقی به محل، در اسرع وقت باید بازدید کلی صورت پذیرد.

بازدید باید جهت تطابق سفارشات مربوطه و مشخصات آن صورت گیرد و در صورت وجود کسری و یا عدم تطابق با سفارش، جزئیات امر باید فوراً به مهندس مسئول گزارش شود. در صورت امکان باید لوازم بصورت بسته بندی اولیه تا زمان نیاز در انبار نگهداری شود.

14-2 انبار کردن و نگهداری

روش های انبار کردن و چگونگی نگهداری بسته به نوع لوازم و محل متغیر است. جزئیات و روش‌های پیشنهادی انبار داری لوازم و وسایل الکتریکی باید با مهندس مسئول مطرح و مورد توافق قرار گیرد.

14-3 انبار کردن کابل و بازرسی

کابل زیرزمینی که با سفارش کلی و عمده خریداری شده است بصورت مرحله‌ای که عمدتاً توسط سازنده با توجه به حجم و محتوای هر محموله تعیین میشود حمل و تحویل میگردد. طرح اولیه فضای مورد نیاز برای انبار کردن کابل بر اساس حجم کلی کابل‌های مورد نظر و سهولت انتقال آنها به نقاط مختلف منطقه صورت می پذیرد.

تا جایی که امکان پذیر است باید انواع و اندازه های مختلف کابل از یکدیگر جدا و گروه بندی شده و بنحوی علامت گذاری شوند که کاملاً قابل رویت باشد.

باید فضای کافی بین قرقره کابل‌ها برای حرکت وسایل سنگین و حمل و نقل پیش بینی شود. کابل‌ها باید در زمان ورود به منطقه مورد بازدید و کنترل قرار گیرند.

14-4 انبار کردن در فضای آزاد

بطور کلی فضای انبار باید در ساختمانی ایمن و مقاوم در مقابل هوا باشد. این استثناء در مورد اقلامی از وسایل که خود در هوای آزاد نصب میشود وجود دارد. در مورد اقلامی چون موتورها و غیره، باید توجه شود که چنین وسایلی لزوماً نیاز به حفاظت کامل تا زمان تکمیل روند نصب ندارند.

Machined flanges associated with flameproof enclosures and cable glands are particularly vulnerable in this respect and equipment within this category should be carefully checked both before and during period of storage.

Electrical plant and equipment should be stored on a supported base above floor level and in outdoor locations, should be adequately covered to ensure protection against the local weather, environment etc., and in particular in rain, snow and dust as may be applicable. Any discrepancies or damage shall immediately be notified to site Engineer.

15. ELECTRICAL HEAT TRACING

15.1 Trace and surface heating shall be installed in accordance with the system documentation. Special care shall be taken to ensure that any limits specified in the system documentation are not exceeded.

15.2 Trace heating cables shall be strapped to equipment and pipes using glass fiber tape or another method in accordance with the manufacturer's documentation, and shall be spaced approximately at 300 mm intervals along pipes, and as required elsewhere.

15.3 Trace heating cables shall be installed in such a way as to allow dismantling of joints, valves, instruments, etc., without cutting or damaging the cable.

15.4 Where surface heat tracing comes under responsibility of electrical contractor it shall be coordinated among the Engineer, Electric Contractor, and Cathodic Protection Contractor.

No two flanges which are provided by insulator rings shall be jumpered. No earthing shall be provided on pipelines unless discussed and agreed by the Engineer with due consideration to insulation ring for cathodic protection.

For standard of installation of surface heating see IEC 61892 "Electrical Installation" Part 6- Installation of electric surface heating system.

16. PAINTING OF ELECTRICAL INSTALLATIONS

The contractor shall arrange for touch up of all electrical and control equipment marred by

فلنج های ماشین کاری شده مربوط به بدنه های ضدآتش و گلند کابل ها در این مورد آسیب پذیر بوده و وسایلی در این رده باید هم قبل و هم در دوران انبارداری دقیقاً بازدید گردند.

دستگاهها و وسایل الکتریکی باید روی یک طبقه بالاتر از سطح زمین قرار گرفته و در فضای آزاد، بطور کامل پوشیده شوند تا اطمینان حاصل شود که حفاظت در مقابل هوای محلی، محیط و غیره بویژه باران، برف و گرد و خاک حسب مورد بطور مطلوبی تامین شده است. هر گونه مغایرت و یا خسارت وارده بلافاصله باید به مهندس مسئول اطلاع داده شود.

15- گرم کننده الکتریکی

15-1 سیستم گرم کننده سطحی باید بر طبق مدارک نصب گردد. باید دقت کافی مبذول گردد و نیز اطمینان حاصل شود که از حد مشخص شده (حرارتی) در مدارک بیشتر نشود.

15-2 کابل‌های گرم کننده سطحی باید بصورت باند یا تسمه به کمک نوار فیبر شیشه‌ای یا روش دیگری روی لوازم و لوله‌ها بر طبق مدارک سازنده نصب گردیده و در فواصل 300 میلیمتری از یک دیگر در طول لوله‌ها و در جای دیگر مطابق آنچه خواسته شده قرار گیرند.

15-3 کابل‌های سیستم گرم کننده سطحی باید بنحوی باشند که اتصالات ماشین آلات، وسایل ابزار دقیق و غیره بدون پاره کردن و یا آسیب رساندن به کابل را از روی دستگاه بتوان جدا کرد.

15-4 در صورتی که سیستم گرم کننده سطحی جزء وظایف پیمانکار باشد باید موضوع بین مهندس مسئول، پیمانکار و مهندس حفاظت کاتدیک هماهنگ گردد.

دو فلنج که به رینگ‌های عایق مجهز هستند نباید توسط سیم اتصال رابط به یکدیگر مرتبط شوند. هیچ گونه اتصال به زمین روی خطوط لوله نباید اجرا شود مگر با مهندس مسئول مطرح و با توجه به رینگ‌های عایق برای حفاظت کاتدیک مورد موافقت وی قرار گرفته باشد.

برای مشاهده استاندارد نصب سیستم گرم کننده سطحی به استاندارد IEC 61892 "نصب الکتریکی" بخش 6 "نصب سیستم گرم کننده سطحی" مراجعه شود.

16- رنگ آمیزی تاسیسات الکتریکی

پیمانکار باید پس از بررسی نسبت به ترمیم رنگ سطوح کلیه وسایل الکتریکی و تجهیزات کنترلی که در اثر حمل و نقل

shipment or erection, using the same type of finish as the original.

17. LABELING AND IDENTIFICATION OF APPARATUS AND CIRCUITS

17.1 All electrical distribution apparatus shall have permanently fixed by danger labels with black lettering on a yellow background and shall comply with IEC 60417 (trifoliate is adequate).

17.2 Each distribution board must be fitted with a circuit or distribution way list. Against each circuit, the designation and number of current consuming devices shall be shown and size of fuse to be given.

17.3 Switch fuses bus bar chamber and distribution boards shall be fitted with labels stating the voltage and phases, where it is fed from and where it is feeding to.

17.4 Any remote switch located out of sight of load it controls, shall be provided with labels stating the name of load and pertinent precautions to be taken while putting the remote switch in on or off position.

17.5 As appropriate all apparatus outgoing ways, outlets and extension outlets units shall have permanently fixed external labels to identify the connected apparatus and the source of supply.

18. CLEAN-UP AFTER COMPLETION OF WORK

18.1 The contractor shall be responsible for keeping his works areas clean and free from debris and waste materials at all times.

The interior of all electrical boxes, cabinets, control panels, motor control centers etc., shall be cleaned of dust, dirt and loose materials. Wire ways under computer floor etc, shall be kept free of moisture and debris, the above areas shall be vacuum cleaned to the satisfaction of owner.

18.2 All opening in chambers, panels, conduit work, and unused cable entries to be closed up or plugged to avoid entry of dust, rodents etc., to electrical installation.

19. PRELIMINARY INSPECTION AND CHECK

19.1 Every electrical installation shall be inspected and tested by installer before commissioning test,

آسیب دیده اند با استفاده از رنگ اصلی اقدام نماید.

17- علامت گذاری و مشخص کردن وسایل و مدارها

17-1 کلیه وسایل توزیع الکتریکی باید دارای برچسب های دائمی "خطر" با حروف سیاه روی زمینه زرد بوده و مطابق با استاندارد IEC 60417 باشد (سه لایه ای مورد قبول است).

17-2 هر تابلو توزیع باید مجهز به "لیست مدار یا مسیر توزیع" باشد. در مقابل هر مدار، نام و تعداد لوازم مصرف کننده باید درج گردد و ظرفیت فیوز آن نیز ذکر شود.

17-3 کلید فیوزهای شینه توزیع باید مجهز به برچسب هایی باشد که بیانگر ولتاژ و تعداد فازها بوده و نشان دهد از کجا تغذیه میگردد و کجا را تغذیه می کند.

17-4 هر کلیدی که در محلی دور از دید، باری را کنترل میکند باید دارای برچسب هایی که نشان دهنده نام بار مربوطه و موارد احتیاطی لازم در زمان روشن یا خاموش کردن کلید را تذکر میدهند باشد.

17-5 کلید های خروجی، پریزها و پریزهای با سیم سیار باید دارای برچسب هایی ثابت که جهت اتصال وسیله مربوطه را به همراه منبع تغذیه کننده آن نشان می دهد باشد.

18- پاک سازی محیط پس از اتمام کار

18-1 پیمانکار مسئول تمیز نگاهداشتن محیط کار و پاکسازی مواد و اشیاء زائد در تمام اوقات میباشد.

داخل کلیه جعبه های الکتریکی، قفسه ها، تابلوهای کنترل، مراکز کنترل موتور و غیره باید از وجود گرد و خاک و مواد زائد پاک گردند. مسیرهای عبور سیم در زیر کامپیوتر و غیره باید از رطوبت و بقایای مواد پاک شده و محیط های بالاتر از کف نیز توسط جارو برقی تمیز و مورد رضایت کارفرما باشد.

18-2 کلیه منافذ و سوراخها در محفظه ها، تابلوها، و ورودی های کابلها که بدون استفاده (ذخیره) هستند باید مسدود گردند تا از ورود گرد و خاک، حشرات و غیره به تاسیسات الکتریکی ممانعت بعمل آید.

19- بازرسی و بازدید اولیه

19-1 کلیه تاسیسات الکتریکی باید قبل از آزمایش های مربوط به راه اندازی توسط نصاب، بازرسی و آزمایش گردد و تا حد

this is to ensure as far as practicable that all the requirements of the contract have been carried out and installation is ready for pre commissioning.

The contract requires that the test carried out shall not in any way be a danger to persons, property or equipment even if a circuit is faulty, it is important then that the following test are carried out wherever relevant before commissioning test:

- a) Ring final circuit continuity when applicable.
- b) Protective conductor continuity including bonding.
- c) Measurement of earth electrode resistance.
- d) Insulation resistance.
- e) Insulation resistance of site built assemblies.
- f) Protection by electrical separation.
- g) Protection by barriers and enclosures.
- h) Verification of polarity.
- i) Earth fault loop impedance.
- j) Operation of residual current devices.
- k) In double pole, 3 poles and 4 pole switches ensure that phase pass through the fuse and switch.
- l) In hazardous areas ensure that phase(s) pass through the fuse(s) and switch(es) and neutral is linked (no fuse and directly connected to outgoing terminal of switch fuse).

19.2 Warning shall be affixed to electric installation regarding the frequency of inspection and testing.

The inspection and testing shall not cause danger to persons or livestock and shall not cause damage to property and equipment even if the circuit is defective and notice shall be provided for periodic inspection and details of when it should be tested again". The period between tests may be 3-5 years depending on environmental and maintenance service, but this can be made less if this is thought appropriate by the Engineer.

19.3 The Engineer is entitled to inspect, examine and test the workmanship during the course of installation; any such inspection shall not release the contractor from his obligation under the contract. Any work in the opinion of the Engineer

امکان اطمینان حاصل شود تمام الزامات و شرایط قرارداد انجام یافته و تاسیسات آماده انجام مراحل پیش راه اندازی باشد. به موجب قرارداد قسمتهای انجام شده به هیچ وجه نباید خطری برای افراد، اموال و یا وسایل ایجاد کنند حتی اگر یک مدار معیوب باشد. لازم است که اقدامات زیر قبل از آزمایشات راه اندازی انجام شوند:

- الف) پیوستگی مدار نهایی در صورت لزوم
- ب) پیوستگی سیم زمین و اتصالات آن
- ج) اندازه گیری مقاومت الکتروود زمین
- د) مقاومت عایقی
- ه) مقاومت عایقی تجهیزات نصب شده در محل
- و) حفاظت توسط جداسازی الکتریکی
- ز) حفاظت توسط جدا کننده‌ها و محفظه‌ها
- ح) کنترل قطب ها
- ط) امپدانس خطای زمین
- ی) کارکرد وسایل نشستی سنج جریان

ک) اطمینان عبور جریان از کلید و فیوز در کلیدهای 2 و 3 و 4 پل

ل) در محیط‌های خطرناک اطمینان حاصل شود فازها از فیوزها و سویچ ها میگذرند و نول یکسره میباشد (بدون فیوز و مستقیماً به ترمینال خروجی کلید فیوز).

19-2 علائم اخطار در حین بازرسی و آزمایش‌ها باید به تاسیسات الصاق گردد.

بازرسی و آزمایش نباید خطری برای افراد و یا حیوانات ایجاد کرده یا به اموال و وسایل خسارت وارد کند حتی اگر مدار معیوب باشد باید اخطار لازم جهت بازرسی دوره‌ای و زمان آزمایش مجدد تهیه گردد. زمان بین آزمایشات ممکن است 3 تا 5 سال با توجه به محیط و خدمات تعمیرات در نظر گرفته شود ولی این مدت میتواند کمتر باشد اگر مهندس مسئول صلاح بداند.

19-3 مهندس مسئول حق بازرسی، بازدید و آزمایش کار را در خلال نصب دارد. اینگونه بازرسی‌ها موجب رفع تعهدات پیمانکار در قرارداد نمی‌شود. هر کاری که بنظر مهندس

which is not up to standard shall be rectified at the Contractor own expense.

19.4 After completion of installation and preliminary check, pre commissioning (pre-accepting test) to be carried out in accordance with pre commissioning tests standard [IPS-I-EL-217](#).

20. RETURN OF UNUSED MATERIALS AND EQUIPMENT TO CLIENT

At the end of the work contractor shall provide a list of unused materials and equipment for Company representative for return of them to Company store allocated for the purpose, unless otherwise specified in the contract.

21. PREPARATION OF AS BUILT DRAWINGS FOR CLIENT

A set of as built drawings shall be marked up by the electrical contractor in red on a daily basis. The owner shall have access to view this set of drawings at all times.

Before final acceptance of the work, the electrical contractor shall furnish the owner with one completely detailed set of as built drawings showing final locations and connections for all electrical work carried out. Such as built drawings shall includes all pertinent notes and dimensions necessary to show clearly the location and physical characteristics of all conduits, conductors and connections.

As built drawing will be verified and shall not be deemed complete until they are to the satisfaction of owner.

22. PREPARATION FOR PRECOMMISSIONING TESTS

1) A programme including time schedule and test procedure shall be provided for precommissioning tests with the approval of Engineer.

2) All provision such as testing equipment, special tools and coordination for availability of power and all pertinent work permits shall be envisaged as perprecommissioning electrical tests standard [IPS-I-EL-217](#)

مسئول مطابق استاندارد انجام نشده باید با هزینه پیمانکار رفع عیب و تصحیح شود.

4-19 پس از اتمام کار نصب و انجام بازدیدهای اولیه، مراحل پیش راه اندازی (آزمایش قبل از تحویل) باید مطابق "استاندارد آزمایش های پیش راه اندازی" [IPS-I-EL-217](#) صورت پذیرد.

20- عودت مواد و تجهیزات استفاده نشده به کارفرما

در پایان کار پیمانکار باید فهرستی از مواد و تجهیزات استفاده نشده برای نماینده کارفرما جهت عودت آنها به انبار کارفرما که بهمین منظور اختصاص یافته تهیه نماید. مگر آنکه روش دیگری در قرارداد پیش بینی شده باشد.

21- آماده کردن نقشه‌های اجرایی چون ساخت برای کارفرما

پیمانکار باید یک مجموعه از نقشه‌های اجرایی که به رنگ قرمز علامت گذاری شده‌اند را بطور روزانه تهیه نماید. کارفرما در تمام اوقات به این نقشه‌ها دسترسی خواهد داشت.

قبل از تحویل نهایی کار، پیمانکار باید یک مجموعه کامل از نقشه‌های اجرایی با جزئیات کامل که محل و نقاط اتصال برای کلیه کارهای الکتریکی انجام یافته را برای ارائه به کارفرما تهیه نماید. همچنین نقشه‌های اجرایی باید شامل کلیه یادداشت‌ها و ابعاد مورد نیاز جهت نشان دادن محل و مشخصات فیزیکی کاندوئیت‌ها و سیم‌ها و اتصالات باشد.

نقشه‌های چون ساخت تا تایید و رضایت کارفرما نباید کامل شده تلقی گردد.

22- آماده سازی برای آزمایش های پیش راه اندازی

1) برنامه ای شامل جدول زمان بندی و روش های آزمایش که به تایید مهندس مسئول رسیده باشد جهت آزمایش‌های پیش راه اندازی باید تهیه گردد.

2) تدارکات مورد نیاز مثل تجهیزات و وسایل آزمایش ، ابزارهای مخصوص و هماهنگی‌های لازم جهت برقرارد کردن و اخذ مجوزهای ضروری باید مطابق استاندارد آزمایش‌های پیش‌راه اندازی به شماره [IPS-I-EL-217](#) پیش بینی گردد.

23. TEST OF COMPLETED INSTALLATION

23.1 Inspections and Tests

Inspections and Tests shall be performed as per standard [IPS-I-EL-217](#)

24. DOCUMENTATION

24.1 Installation shall be carried out in compliance with the detailed design and installation documents and to the satisfaction of the appropriate authority.

After installation, these documents shall incorporate all the variations made during the construction of the unit.

24.2 Maintenance procedures and records for electrical equipment shall be documented, together with a recommended programme. Such a programme shall ensure the continued suitability of the equipment for the application.

24.3 It shall be documented, by means of an installation contractor's declaration, that all equipment, cables, etc. have been installed in accordance with the procedures and guidelines issued by the manufacturer of the equipment, cables, etc., and that the installation has been carried out in accordance with this standard.

25. PROVISIONAL ACCEPTANCE OF ELECTRICAL INSTALLATION

After completion of installation and tests, client shall provide provisional acceptance test certificate complete with defect lists (which shall be remedied in agreed time). When defects are cleared and inspections results are satisfactory, acceptance certificate will be issued.

23-آزمایش تاسیسات نصب شده

23-1 بازرسی و آزمایش‌ها

بازرسی و آزمایش‌ها باید مطابق استاندارد IPS-I-EL-217 انجام پذیرد.

24- اسناد و مدارک

24-1 نصب و تجهیزات باید بر اساس طراحی تفضیلی و مدارک نصب انجام و مورد تایید مقامات مربوطه قرار گیرد.

پس از نصب باید کلیه تغییرات انجام یافته در طول زمان ساخت و نصب واحد در این مدارک منعکس گردد.

24-2 روشهای تعمیراتی و سوابق تجهیزات الکتریکی باید بصورت مستند در آمده و به همراه یک برنامه توصیه شده نگهداری شود. این برنامه باید اطمینان دهد که تجهیزات بطور همیشگی جهت کاربرد مربوطه مناسب میباشند.

24-3 پیمانکار تاسیسات باید بطور مستند و کتبی اعلام نماید که کلیه تجهیزات، کابل‌ها و غیره بر طبق روش‌ها و راهنمایی‌ها و دستورالعمل‌های صادره توسط سازنده آنها بوده و نیز بر طبق این استاندارد نصب گردیده است.

25- تحویل موقت تاسیسات الکتریکی

کارفرما پس از اتمام کار نصب و آزمایش‌ها، یک گواهینامه تحویل موقت آزمایش‌ها، به همراه فهرست نواقص صادر خواهد کرد (که باید در زمان توافق شده رفع گردند). پس از رفع نواقص و تایید بازرسی‌ها، گواهینامه تحویل دائم صادر خواهد نمود.