



IRANIAN PETROLEUM STANDARDS

استانداردهای نفت ایران

IPS

IPS-E-EL-160 (1)

ENGINEERING STANDARD
FOR
OVERHEAD TRANSMISSION
AND
DISTRIBUTION

FIRST REVISION

JANUARY 2010

استاندارد مهندسی

برای

خطوط انتقال هوایی

و

خطوط توزیع

ویرایش اول

بهمن 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 شیمیائی و پتروشیمی، تأسیسات انتقال و فراورش گاز و سایر تأسیسات مشابه تهیه شده است.

استانداردهای نفت، براساس استانداردهای قابل قبول بین المللی تهیه شده و شامل گزیده‌هایی از استانداردهای مرجع می‌باشد. همچنین براساس تجربیات صنعت نفت کشور و قابلیت تأمین کالا از بازار داخلی و نیز برحسب نیاز، مواردی بطور تکمیلی و یا اصلاحی در این استاندارد لحاظ شده است. مواردی از گزینه‌های 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 تمام نیازمندی‌های پروژه‌ها را پوشش ندهند. در این گونه موارد باید الحاقیه‌ای 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 روزآمد می‌گردند. در این بررسی‌ها ممکن است استانداردی حذف و یا الحاقیه‌ای به آن اضافه شود و بنابراین همواره آخرین ویرایش آنها ملاک عمل می‌باشد.

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

ایران، تهران، خیابان کریمخان زند، خردمند شمالی، کوچه چهاردهم، شماره ۱۹

اداره تحقیقات و استانداردها

کدپستی: ۱۵۸۵۸۸۶۸۵۱

تلفن: ۶۰ - ۸۸۸۱۰۴۵۹ و ۶۶۱۵۳۰۵۵

دورنگار: ۸۸۸۱۰۴۶۲

Standards@nioc.org

پست الکترونیکی:

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 is based on internationally acceptable standards and includes 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.

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.

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.

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.

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 documents.

فروشنده و تامین کننده:

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

VENDOR AND SUPPLIER:

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

پیمانکار:

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

CONTRACTOR:

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

مجری :

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

EXECUTOR :

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

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.

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

باید:

SHALL:

Is used where a provision is mandatory.

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

توصیه:

SHOULD:

Is used where a provision is advisory only.

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

ترجیح:

WILL:

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

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

ممکن است :

MAY:

Is used where a provision is completely discretionary.

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

ENGINEERING STANDARD
FOR
OVERHEAD TRANSMISSION
AND
DISTRIBUTION

FIRST REVISION
JANUARY 2010

استاندارد مهندسی

برای

خطوط انتقال هوایی

و

خطوط توزیع

ویرایش اول

بهمن ۱۳۸۸

CONTENTS :	Page No.	فهرست مطالب:
0. INTRODUCTION	4	۰- مقدمه
1. SCOPE	5	۱- دامنه کاربرد
2. REFERENCES.....	5	۲- مراجع
3. CONFLICTING REQUIREMENTS.....	6	۳- مغایرت در اسناد.....
4. UNITS	6	۴- واحدها
5. GENERAL.....	7	۵- عمومی
6. PLANNING OF OVERHEAD LINES.....	7	۶- طراحی خطوط انتقال هوایی
6.1 Laying Down the Route of Line and Fixing Positions of Supports.....	7	۶-۱ تعیین مسیر خط و محل نصب پایه ها
6.2 Selection of Insulators and Fittings	7	۶-۲ انتخاب مقره‌ها و اتصالات.....
6.3 Selection of Towers	8	۶-۳ انتخاب دکل ها
6.4 Tower Identification, Danger Warning Notices and Phase Markings.....	8	۶-۴ شناسائی دکل، هشدارهای اعلام خطر و علامت گذاری فازها
7. TENSION AND SAG.....	8	۷- کشش و شکم
8. CODUCTORS.....	9	۸- هادی ها
8.1 Material and Make Up of Conductors	10	۸-۱ اجناس و آرایش هادی ها
8.2 Aluminum Conductors Steel Reinforced (ACSR).....	10	۸-۲ هادی های آلومینیومی تقویت شده با فولاد (ACSR).....
9. SELECTION OF CONDUCTORS	10	۹- انتخاب هادی ها
10. JOINTS	13	۱۰- اتصالات
11. CLEARANCES (GENERAL).....	13	۱۱- فاصله‌های مجاز (عمومی).....

12. ACCESSORIES	13	۱۲- لوازم جانبی	۱۳
12.1 Surge Arresters (General).....	13	۱۲- ۱ برق گیرها (عمومی).....	۱۳
12.2 Sectioner Switches.....	14	۱۲- ۲ سکسیونرها.....	۱۴
12.3 Vibration Dampers	14	۱۲- ۳ میرا کننده ارتعاشات.....	۱۴
12.4 Factor of Safety	14	۱۲- ۴ ضریب ایمنی	۱۴
12.5 Anti Climbing Devices and Steps.....	15	۱۲- ۵ پله و موانع صعود.....	۱۵
12.6 Indicating Balls.....	15	۱۲- ۶ توپهای نشان دهنده.....	۱۵
12.7 Stay's Insulators.....	15	۱۲- ۷ مقره های مهارکننده.....	۱۵
12.8 Pole Setting	15	۱۲- ۸ نحوه قرار گرفتن تیرها	۱۵
12.9 Guys.....	15	۱۲- ۹ مهارها.....	۱۵
12.10 Earthing Associated with Overhead Lines	15	۱۲- ۱۰ اتصال زمین در خطوط هوایی	۱۵
13. LOW VOLTAGE DISTRIBUTION OVERHEAD LINES	16	۱۳- خطوط توزیع هوایی ولتاژ ضعیف.....	۱۶
13.1 Steel Poles.....	16	۱۳- ۱ تیرهای فولادی	۱۶
13.2 Insulators	16	۱۳- ۲ مقره ها	۱۶
14. 11 kV AND 20 kV OVERHEAD LINES	16	۱۴- خطوط هوایی ۱۱ و ۲۰ کیلوولت.....	۱۶
15. 33 kV AND 63 (66) kV OVERHEAD LINES	17	۱۵- خطوط هوایی ۳۳ و ۶۳ (۶۶) کیلوولت.....	۱۷
15.1 Line Conductor and Joints.....	17	۱۵- ۱ هادی خط و اتصالات.....	۱۷
15.2 Tower Supports	17	۱۵- ۲ دکل خطوط انتقال	۱۷
15.3 Insulators and Fittings.....	17	۱۵- ۳ مقره ها و یراق آلات	۱۷
16. SELECTION OF ROUTE OF TRANSMISSION LINE	17	۱۶- انتخاب مسیر خط انتقال.....	۱۷

17. TRANSMISSION LINE DESIGN DATA	
SUMMARY.....	19
	۱۷- خلاصه داده های طراحی خط انتقال..... ۱۹
18. PHASE ARRANGEMENT	23
	۱۸- آرایش فاز..... ۲۳
19. SURVEY	24
	۱۹- مسیریابی..... ۲۴
20. RULES FOR PREPARATION OF PLAN	
AND PROFILE.....	25
	۲۰- قوانین تهیه نقشه و پروفیل خط..... ۲۵
APPENDICES:	
	پیوست ها:
APPENDIX A RIGHT OF WAY (ROW) FROM	
PIPELINES	30
	پیوست الف حریم عبور از خطوط لوله..... ۳۰
APPENDIX B RIGHT OF WAY (R.O.W) FROM	
ROADS	32
	پیوست ب حریم فاصله از جاده ها..... ۳۲
APPENDIX C C.1 ENVIRONMENTAL	
CONDITIONS.....	34
	پیوست ج ج-۱ شرایط محیط..... ۳۴

0. INTRODUCTION

• - مقدمه

Because of the high capital investment in distribution system they must be designed and constructed for maximum reliability in conjunction with reasonable economy.

به دلیل سرمایه‌گذاری بالا در سیستم‌های توزیع، این سیستم‌ها باید با بیشترین قابلیت اطمینان با در نظر گرفتن مسائل معقول اقتصادی طراحی و ساخته شوند.

When planning a network the most satisfactory arrangement from the technical and economic point of view is determined by calculation or modeling, based on the anticipated operating conditions.

هنگام طراحی شبکه، بهترین آرایش رضایت بخش از نقطه نظر فنی و اقتصادی از طریق محاسبات یا مدل سازی بر پایه شرایط کارکرد مورد انتظار، مشخص می‌شود.

Factors to be considered include the following:

عواملی که باید در نظر گرفته شود شامل موارد زیر می‌باشند:

- No part of the installation shall be unduly stressed in service either at peak or low load.

- هیچ بخشی از تاسیسات نباید بی جهت متحمل فشار در شرایط بار پیک یا بار کم، شود.

- All consumers must be supplied with energy at an adequate voltage.

- کلیه مصرف کننده‌ها باید انرژی با ولتاژ مناسب را دریافت نمایند.

- Fault should not disturb the operation of network. The number of consumers affected should be limited and any interruption of supply should be of short duration.

- خطا نباید به عملکرد شبکه لطمه‌ای وارد نماید. تعداد مصرف‌کننده‌های متاثر از خطا باید محدود شده و هرگونه وقفه در تغذیه انرژی باید کوتاه مدت باشد.

- The relative economic, importance of the cost of losses, cost of equipment and expenditure on ensuring reliability of supply must be considered.

- شرایط نسبی اقتصادی، اهمیت هزینه تلفات انرژی، هزینه تجهیزات و سرمایه‌گذاری در جهت اطمینان از درستی تغذیه باید در نظر گرفته شود.

- The network should be suitable for the loading conditions at the time and also capable of easy extension to meet growth of load in future.

- شبکه باید برای شرایط بارگذاری به موقع مناسب باشد و قابلیت توسعه آسان برای افزایش بار در آینده را داشته باشد.

1. SCOPE

This standard specification is a guide lines for the engineering requirements of power transmission and distribution lines at low and medium voltages. In the case of conflict between this standard and the Ministry of Power standards, the priority will be given to the Ministry of Power standards.

Note 1:

This bilingual standard is a revised version of the standard specification by the relevant technical committee on Jan 2010, 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.

The latest revision of the following standards to be considered in design of the overhead lines:

IEC (INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION)

IEC 61089 "Aluminum Conductor Steel Reinforced"

IEC 60094-1 " Lightning Arresters

BSI (BRITISH STANDARDS INSTITUTE)

BS 137 "Insulators of Ceramic Materials or Glass for Overhead Lines with a Nominal Voltage Greater Than 1000 Volt"

۱- دامنه کاربرد

این استاندارد برای الزامات مهندسی خطوط انتقال قدرت و خطوط توزیع در ولتاژهای ضعیف و متوسط نقش راهنما را دارد. در صورت مغایرت بین این استاندارد و استانداردهای وزارت نیرو، اولویت با استانداردهای وزارت نیرو خواهد بود.

یادآوری ۱:

این استاندارد دو زبانه، نسخه بازنگری شده استاندارد فوق می‌باشد که در بهمن ماه سال ۱۳۸۸ توسط کمیته فنی مربوطه تایید و به عنوان ویرایش (۱) ارایه می‌گردد. از این پس ویرایش (۰) این استاندارد منسوخ می‌باشد.

یادآوری ۲:

در صورت اختلاف بین متن فارسی و انگلیسی، متن انگلیسی ملاک می‌باشد.

۲- مراجع

در این استاندارد به آیین نامه ها و استانداردهای تاریخ دار و بدون تاریخ در 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 پیوست های آن ملاک عمل می‌باشند.

آخرین ویرایش استانداردهای زیر در طراحی خطوط هوایی باید در نظر گرفته شود.

IEC (کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک)

IEC 61089 "هادی آلومینیومی تقویت شده با فولاد"

IEC 60094-1 "برق گیرها"

BSI (موسسه استانداردهای بریتانیا)

BS 137 "مقره‌های سرامیکی یا شیشه‌ای برای خطوط هوایی با ولتاژ نامی بیشتر از ۱۰۰۰ ولت"

BS 7430	"Code of Practice for Earthing"	"دستورالعمل اجرائی برای زمین کردن"	BS 7430
BS 8100	"Lattice Towers and Masts"	"تیرها و دکل های مشبک"	BS 8100

ANSI (AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE)
ANSI (موسسه ملی استانداردهای آمریکا)

ANSI A 14.1	"Safety Code for Portable Wood Ladders"	"دستورالعمل ایمنی برای نردبان های چوبی قابل حمل"	ANSI A 14.1
ANSI C 135.1	"Galvanized Steel Bolts and Nuts for Overhead Lines"	"پیچ و مهره های گالوانیزه برای خطوط هوایی"	ANSI C 135.1
ANSI C 135.2	"Anchor Rods and Nuts for Overhead Lines"	"میله های مهار و مهره ها برای خطوط هوایی"	ANSI C 135.2
ANSI C 135.6	"Zinc Coated Ferrous Cross Arm Braces for Overhead Line Construction"	"بازوهای نگهدارنده روی اندود برای ساختن خطوط هوایی"	ANSI C 135.6
ANSI C 135.30	"Zinc Coated Ferrous Ground Rods for Overhead Line Construction"	"میله های فولادی زمین روی اندود برای ساختن خطوط هوایی"	ANSI C 135.30
ANSI C3763	"Electrical Automatic Line Sectionalizer" IEEE	"سکسیونر خط الکتریکی اتوماتیک" IEEE	ANSI C3763

3. CONFLICTING REQUIREMENTS

In the case of conflict between documents relating to the inquiry or order, the following priority of documents shall apply:

- **First Priority:** Purchase order and variations thereto.
- **Second Priority:** Data sheets and drawings.
- **Third Priority:** This Standard.

All conflicting requirements shall be referred to the Purchaser in writing. The Purchaser will issue confirmation document if needed for clarification

4. UNITS

This Standard is based on International System of Units (SI) as per [IPS-E-GN-100](#), except

۳- مغایرت در اسناد

در صورت وجود اختلاف و تناقض در اسناد و مدارک مربوط به استعلام یا سفارش خرید، الویت های زیر در مورد مدارک باید مدنظر قرار گیرد:

- **اولویت اول:** سفارش خرید و تغییرات آن.

- **اولویت دوم:** داده برگ ها و نقشه ها.

- **اولویت سوم:** این استاندارد.

کلیه مغایرت ها در اسناد باید بصورت کتبی به خریدار ارجاع داده شود. خریدار در صورت نیاز برای روشن کردن مطالب، مدارک تأییدی را صادر خواهد کرد.

۴- واحدها

این استاندارد، بر مبنای سامانه بین المللی واحدها (SI)، منطبق با استاندارد [IPS-E-GN-100](#) می باشد، مگر آنکه در متن

where otherwise specified.

استاندارد به واحد دیگری اشاره شده باشد.

5. GENERAL

The design of transmission line has to be satisfactory from electrical as well as mechanical considerations. The line should have sufficient current carrying capacity so that the required power transfer can take place without excessive voltage drop or over heating.

As far as mechanical aspects are concerned the line conductors supports and cross arms should have sufficient mechanical strength to cope with the worst probable weather conditions

The line conductor supports and cross arms must be strong enough to give satisfactory service over a long period of time without necessity of too much maintenance. The tension in the conductor shall be well below the breaking load and a reasonable factor of safety should be used. To achieve this, an appreciable amount of sag has to be allowed and adequate clearance between the lowest line and ground must be maintained.

6. PLANNING OF OVERHEAD LINES

The engineering and construction of an overhead line requires accurate planning which include the following:

6.1 Laying Down the Route of Line and Fixing Positions of Supports

The route selected is determined mainly by natural obstacles which restrict the choice of positions for supports. In many cases account must also be taken of mutual inductive effects from traction, telecommunication and power lines, running on parallel routes.

Supports positions shall be fixed with the aid of longitudinal and transverse profile of the line to be erected, bearing in mind relevant regulations, the most suitable kinds of support, and advantageous utilization of natural features of the landscape.

6.2 Selection of Insulators and Fittings

Suspension and tension insulator units shall be of the cap and pin type with ball and socket fittings.

Interlocking of ball and socket shall be such as to prevent the possibility of such parts

۵- عمومی

طراحی خط انتقال انرژی باید از نظر الکتریکی و ملاحظات مکانیکی رضایت بخش باشد. خط باید ظرفیت عبور جریان کافی را داشته که انتقال انرژی لازم بدون افت فشار اضافی یا حرارت اضافی انجام گردد.

از نظر ملاحظات مکانیکی، تکیه‌گاه هادی‌ها و بازوهای نگهدارنده باید قدرت و استحکام مکانیکی کافی را داشته باشد تا شرایط سخت جوی احتمالی را تحمل نماید.

تکیه‌گاه هادی‌ها و بازوهای عبوری باید به اندازه ای قوی باشند که در مدت زمان طولانی بدون نیاز به تعمیرات اضافی، بتواند خدمات رضایت بخشی را ارائه نماید. کشش در هادی‌ها باید خیلی کمتر از نیروی پارگی کابل بوده و فاکتور ایمنی مناسبی در نظر گرفته شود. برای رسیدن به این هدف، شکم دادن هادی‌ها و فاصله‌های مناسب بین پایین‌ترین خط نسبت به زمین باید در نظر گرفته شود.

۶- طراحی خطوط انتقال هوایی

مهندسی و ساختمان خطوط انتقال نیاز به برنامه ریزی و طراحی دقیق دارد که شامل موارد زیر می باشد:

۶-۱ تعیین مسیر خط و محل نصب پایه‌ها

مسیر انتخاب شده با در نظر گرفتن موانع طبیعی که انتخاب محل پایه‌ها را محدود می کند تعیین می شود. در اغلب حالت‌ها باید اثرات القایی متقابل از خطوط ریلی، خطوط مخابراتی و خطوط انرژی که در موازات آنها هستند در نظر گرفت.

محل پایه‌ها به کمک ابعاد طولی و عرضی خطوطی که باید در آنجا برقرار شود و با در نظر گرفتن مقررات مربوطه، بهترین و مناسب ترین نوع پایه‌ها، با استفاده از مزیت‌ها و شرایط طبیعی ساخته شود.

۶-۲ انتخاب مقره‌ها و اتصالات

مقره‌های آویزی و کششی باید از نوع بشقابی و میخی با اتصالات توپی و سوکت باشد.

اینترلاک توپی و سوکت باید طوری باشد که از امکان جدا شدن

becoming separated accidentally either during or after erection. They shall be of phosphor bronze or other tough materials.

Insulators shall be suitable materials, and shall be unaffected by atmospheric conditions due to weather, fumes acid and alkalis, dust or changes of temperature, they shall consist of sufficient number of units to ensure satisfactory operation under all climatic conditions and possible dust deposits.

All clamps shall be designed so as to avoid any possibility of deforming the Standard conductors and where applicable, the clamps shall be lined with soft pure aluminum liner to prevent damage to conductors. The factor of safety of insulator and fittings when supporting the maximum working load shall not be less than 2.5.

6.3 Selection of Towers

The towers shall be of standard design. The compression and tension members consisting of rolled steel sections or flat, they shall be suitable for the angles of deviation and for the breakage of conductors. The tower shall be designed so that the tower height when required may be increased by standard extensions. All tower members shall be galvanized.

6.4 Tower Identification, Danger Warning Notices and Phase Markings

Conspicuous danger and tower number plates of anticorrosive materials shall be fixed to all towers of 11000 Volt and above. The number plates shall be inscribed in persian script and English numerals. Tower footings at a height of about 2 meters shall be painted red, yellow and blue respectively, to indicate the line conductor phases on each circuit.

7. TENSION AND SAG

The stringing of conductors on an overhead system presents other problems than those created by their dead weight and the effect of wind and ice on them.

این قسمت ها به صورت تصادفی، در طول انجام نصب پایه‌ها و یا بعد از آن جلوگیری نماید. جنس آنها باید فسفر برنز یا از جنس خیلی سخت دیگری باشد.

مقره‌ها باید از مواد مناسبی ساخته شود، تا شرایط آب و هوایی محیط، بخارات مسموم اسیدی و قلیائی، گرد و خاک یا تغییرات دما روی آن تاثیر گذار نباشد، آنها باید مجموعه‌ای شامل تعدادی کافی از مقره‌ها بوده، که اطمینان از کارکرد رضایت‌بخش تحت شرایط محیطی در حالت نشستن گردو غبار را داشته باشد.

تمام بست‌ها باید طوری طراحی شوند که از امکان تغییر شکل هادی‌های استاندارد جلوگیری نماید. در صورت لزوم بست‌ها باید با یک لایه داخلی آلومینیوم نرم خالص در جهت جلوگیری از صدمه زدن به هادی‌ها پوشش داده شوند. عامل ایمنی مقره و اتصالات وقتی که در حداکثر بار کاربردی می باشد نباید از ۲/۵ کمتر باشد.

۳-۶ انتخاب دکل‌ها

دکل‌ها باید بصورت استاندارد طراحی شوند. اجزاء تحت فشار و کشش شامل قسمت‌های فولادی گرد یا تخت باید متناسب با زاویه انحراف و پاره شدن هادی‌ها باشد. در صورت لزوم، دکل باید طوری طراحی شود که بتوان ارتفاع دکل را با اتصالات امتدادی استاندارد افزایش داد. تمام قسمت‌های دکل باید گالوانیزه باشند.

۴-۶ شناسایی دکل، هشدارهای اعلام خطر و علامت گذاری

فازها

صفحات خطر برجسته و صفحات شماره دکل که از اجناس ضد زنگ تشکیل شده باید به کلیه دکل‌های ۱۱۰۰۰ ولت و بالاتر از آن نصب گردد. صفحات شماره دکل باید به متن فارسی و با شماره‌های اعداد انگلیسی حک شود. در پائین ستون دکل در ارتفاع حدود ۲ متر باید به ترتیب، به رنگ قرمز، زرد و آبی در جهت نشان دادن فازهای هادی خط در هر مدار رنگ آمیزی گردد.

۷- کشش و شکم

رشته‌ای بودن هادی‌های سیستم خطوط هوایی، مشکلات دیگری علاوه بر وزن کلی آنها و اثرات باد و یخ زدگی را بوجود می‌آورد.

If they are stretched too tightly between poles, the stresses imposed on the pole structure (including pin, insulators, cross arms, racks and hardware) would be such as to render them impractical. The stresses on conductor themselves increase rapidly as remaining sag is eliminated, causing them to exceed their elastic limits by any small movement of the pole on conductors; the result would be greater permanent elongation, a reduction in overall cross section of the conductor and a greater possibility of conductor failure, on other hand if they are stretched too loosely. The swaying or deflection of the conductors would necessitate exceedingly wide spacing in both the horizontal and vertical planes with the support system approaching impracticability. The final construction should, therefore, provide sufficient sag, so that elastic limit of the conductors will not be exceeded by a sufficient margin while maintaining clearances that may be required under the probable conditions.

The tension in a conductor may be controlled by maintaining a proper sag in it, the tension being approximately inversely proportional to the sag. The sag in a conductor must be determined not only by the loading condition i.e. light, medium or heavy, but also by probable temperature variation, local physical conditions and restriction of codes and regulations must also be taken into consideration.

It is strongly recommended to obtain data sheet such as span, sag, and temperature including template from Vendor for special conductor under consideration for overhead

8. CONDUCTORS

Because of the long distribution distances generally involved, the proportioning of an overhead line depends not on permissible thermal loading but on the permissible values for voltage drop and power loss.

In the lower voltage ranges and especially with small conductors the resistance represents considerable components of the line impedance. With increasing system voltage the line impedance is determined mainly by the reactance, which depends on the ratio of the mean conductor spacing to the conductor diameter.

اگر هادی‌ها بین پایه‌ها بسیار محکم کشیده شوند، فشارهای اعمالی روی سازه‌های پایه (شامل میخ، مقره‌ها، بازوهای نگهدارنده، قلابها و یراق آلات) باعث صدمه دیدن آنها می شود. حذف شکم باقیمانده بسرعت موجب افزایش تنش روی هادی‌ها می شود، لذا کوچکترین جابجائی پایه‌ها، حالت محدودیت ارتجاعی هادی‌ها را افزایش داده. در نتیجه کشیدگی دائمی، کاهش سطح مقطع کلی هادی و امکان زیادتر خرابی هادی‌ها را به دنبال خواهد داشت، بعبارت دیگر اگر آنها بسیار آزادانه کشیده شوند، نوسان و انحراف هادی‌ها مستلزم فاصله‌گذاری عرضی زیاد در هردو سطح افقی و عمودی با پایه بوده و به مرحله غیر عملی نزدیک خواهد شد. بنابراین ساختار نهائی باید شکم کافی را طوری فراهم کند که محدوده ارتجائی هادی‌ها از حد اطمینان کافی تجاوز ننماید، در حالتی که نگهداری فاصله‌ها ممکن است تحت شرایط احتمالی مورد لزوم قرار بگیرد.

کشش در هادی ممکن است توسط حفظ شکم مناسب کنترل شود، کشش تقریباً نسبت معکوس با شکم دارد. شکم در هادی نباید فقط در شرایط بار گذاری تعیین شود، بطور مثال سبک، متوسط یا سنگین، بلکه همچنین تغییرات احتمالی دما، شرایط فیزیکی محلی و محدودیت های دستورالعمل‌ها و مقررات را باید در نظر گرفت.

موکداً توصیه می‌شود که داده برگ فاصله پایه‌ها، شکم و دما، شامل شابلونی جهت هادی خاص که مورد توجه طراحی خط هوائی می باشد، از فروشنده دریافت گردد.

۸- هادی‌ها

به علت فواصل طولانی در سیستم توزیع، قسمت بندی خطوط هوایی بستگی به بارگذاری حرارتی مجاز نداشته بلکه به مقادیر مجاز افت ولتاژ و تلفات انرژی بستگی دارد.

در محدوده های ولتاژ پائین و بخصوص با هادی‌های با سطح مقطع کم، مقاومت باعث ایجاد مولفه‌های قابل ملاحظه‌ای از مقاومت ظاهری (امپدانس) خط می شود. با افزایش ولتاژ سیستم مقاومت ظاهری خط توسط مقاومت القائی و خازنی تعیین می - شود، که بستگی به نسبت معدل مسافت هادی به قطر آن دارد.

In the case of short lines with high power transferability it is necessary to check the thermal loading. Bare overhead-line conductors carrying load continuously should not reach a temperature exceeding 80°C as otherwise the strength of the wires will be impaired

8.1 Material and Make Up of Conductors

For conductors, copper and aluminum are used; alloys of these metals (bronze, aldrej) are also used to some extent.

Depending on their cross section, conductors are made as bare, solid wire upto 16 mm² or as bare strand (consisting of individual wires); an inner wire core is then surrounded by one to three layers of wires with the lay of alternative layers reversed. The outer are being clockwise

8.2 Aluminum Conductors Steel Reinforced (ACSR)

Steel cored aluminum conductors are being used to an increasing extent. They consist of one or more layers of stranded aluminum wires surrounding by a steel core to increase the tensile strength. The ratio of cross sections "St: Al" for standardized conductors is 1: 7.7, 1:6, 1:4.3 and 1: 1.7. The direction of lay is as for single material conductors.

The steel core consists of one or more galvanized steel wire

9. SELECTION OF CONDUCTORS

Conductors shall be selected from:

Table 1 Data for Transmission Lines

Table 2 Physical characteristic of Aluminum Conductor Steel Reinforced (ACSR)

در مورد خطوط کوتاه با قابلیت انتقال توان بیشتر، لازم است بارگذاری حرارتی آن بررسی گردد. هادی های هوایی لخت که بار دائمی دارند نباید به دمای بیشتر از ۸۰ درجه سلیسیوس برسند وگرنه استحکام و مقاومت سیم ها آسیب خواهند دید.

۸-۱ اجناس و آرایش هادی ها

مس و آلومینیوم جهت هادی ها مورد استفاده قرار می گیرد، آلیاژهایی از این فلزات (برنز و aldrej) در مواردی کاربرد دارد.

بسته به سطح مقطع، هادی ها تا سطح مقطع ۱۶ میلیمتر مربع از سیم لخت مفتولی یا سیم لخت رشته ای (شامل سیم های تکی) ساخته می شوند که هسته داخلی سیم توسط یک یا سه لایه از سیم پیچیده شده و لایه بعدی برعکس آن پیچیده می شود. لایه خارجی در جهت عقربه های ساعت هستند.

۸-۲ هادی های آلومینیومی تقویت شده با فولاد (ACSR)

هادی های آلومینیومی با مغزی فولادی تا حد زیادی مورد استفاده قرار می گیرند. آنها شامل یک یا چند لایه از سیم های آلومینیومی رشته ای که اطراف مغزی فولادی را احاطه کرده اند، می باشند تا باعث افزایش قدرت کششی شوند. نسبت سطح مقطع فولاد به آلومینیوم برای هادی های استاندارد شده ۱ به ۷/۷، ۱ به ۶، ۱ به ۴/۳ و ۱ به ۱/۷ می باشد. جهت تابیدن لایه مثل هادی های تک جنسی می باشد.

مغزی فولادی از یک یا چند سیم فولادی گالوانیزه تشکیل شده است.

۹- انتخاب هادی ها

هادی ها باید از موارد زیر انتخاب شوند:

جدول ۱- اطلاعات برای خطوط انتقال

جدول ۲- مشخصات فیزیکی هادی های آلومینیومی تقویت شده با فولاد

TABLE 1 – DATA FOR TRANSMISSION LINES

جدول ۱- اطلاعات برای خطوط انتقال

NAME OF CONDUCTOR نام هادی ها	VOLTAGE IN kV. ولتاژ برحسب کیلو ولت	NUMBER OF CIRCUITS تعداد مدارها	NUMBER OF CONDUCTOR PER CIRCUIT تعداد هادی در هر مدار	MAX. PERMISSIBLE CURRENT IN EACH PHASE AMPS حد اکثر جریان در هر فاز (آمپراژ)	MAX. PERMISSIBLE CURRENT IN POWER (MEGA WATT) حد اکثر جریان در قدرت (مگاوات)	KILOMETER MEGA WATT*	
						10%	5%
						VOLT DROP افت ولتاژ	VOLT DROP افت ولتاژ
Fox	20	1	1	192	5.98	6 × 6	4.4×4.4
Mink	20	1	1	288	8.98	7.5× 7.5	5.5×5.5
Dog	20	1	1	417	13	9 × 9	6.5×6.5
Partridge	20	1	1	460	14.34	10 × 10	7 × 7
Partridge	63	1	1	460	45.17	29 × 29	21 × 21
Oriole	63	1	1	530	52	31×31	23 × 23
Lynx	63	1	1	549	53.9	32×32	23 × 23
Hawk	63	1	1	670	65.8	34×34	25 × 25
Drake	132	1	1	900	185.2	74×74	55 × 55

*** Note:**

Kilometer mega watts, which is shown as a product of two equal integers, is only for ease of usage and the product should be considered.

*** یادآوری:**

کیلومتر × مگاوات که به صورت ضرب دو عدد مساوی نشان داده شده فقط جهت سهولت در استفاده آنهاست و حاصل ضرب آنها مورد نظر است.

**TABLE 2 – PHYSICAL CHARACTERISTICS OF ALUMINUM CONDUCTOR
STEEL REINFORCED (ACSR)**
جدول ۲- مشخصات فیزیکی سیم های آلومینیومی تقویت شده با فولاد (ACSR)

NAME OF CONDUCTOR نام هادی	DIA OF EACH STRAND NUMBER mm قطر هر رشته در تعداد		EXTERNAL DIA mm قطر خارجی میلیمتر	CROSS SECTION AREA سطح مقطع				WEIGHT kg/km وزن کیلوگرم بر کیلومتر	LIMIT OF BREAKING FORCE kg حد نیروی پارگی کیلوگرم	RESISTANCE Ω/km مقاومت (اهم بر کیلومتر)				INDUCTANCE IN Ω/km مقاومت القایی (اهم بر کیلومتر)	NOMINAL CURRENT AMP جریان نامی آمپر	MODULUS OF ELASTICITY kg/mm ² قابلیت ارتجاعی کیلوگرم بر میلی متر مربع	COEFFICIENT OF LINEAR EXPANSION × 10 ⁻⁶ 1/°C ضریب انبساط طولی × 10 ⁻⁶ 1/°C
	ALUMINUM آلومینیوم	STEEL فولاد		ALUMINUM آلومینیوم		TOTAL کل				Dc برق مستقیم		Ac برق متناوب					
	mm ²	MCM		mm ²	MCM	20°C	50°C			20°C	50°C						
Fox	6×2.97	1×2.97	8.37	36.72	72.4	42.7	84.3	149	1346	0.7827	0.8773	0.7828	0.8774	0.2835	192	8100	19.1
Mink	6×3.66	1×3.66	1098	6.38	124.5	36.7	145.3	255	2223	0.4531	0.509	0.4523	0.50916	0.2664	388	8100	19.1
Dog	6×4.72	7×1.57	14.15	105	207.2	118.5	233.9	394	3335	0.2733	0.3063	0.2736	0.3066	0.2506	417	7700	19.8
Partridge	26×2.57	7×2	16.30	135.2	266.8	156.4	309.6	536	5107	0.2133	0.2392	0.2137	0.2392	0.2405	460	7700	18.9
Oriole	30×2.69	7×2.69	18.82	170.5	336.4	210.3	415	783	7736	0.1696	0.1901	0.1701	0.1901	0.2305	530	8200	17.8
Lynx	30×2.79	7×2.79	19.53	183.4	361.9	226.2	446.4	842	8137	0.1576	0.1766	0.1581	0.1771	0.2277	549	8200	17.8
Hawk	26×3.44	7×2.68	21.80	241.7	477	281	554.6	977	8812	0.1197	0.1342	0.1204	0.1342	0.2224	670	7700	18.9
Drake	26×4.44	7×3.45	28.14	403	795	468.6	924.8	1628	14165	0.0714	0.08	0.0725	0.08	0.2063	900	7700	18.9
Canary	54×3.28	7×3.28	29.52	456	960	515.1	1016.6	1724	14664	0.0635	0.0712	0.648	0.073	0.2038	970	7000	19.3
Cardinal	54×3.38	7×3.28	30.38	463.4	952	546	1077.5	1828	15527	0.0598	0.067	0.0611	0.0695	0.2020	1010	7000	19.3
Curlew	54×3.515	7×3.515	31.65	523.7	1033.5	591.2	1106.7	1980	16843	0.0551	0.0618	0.0566	0.0637	0.1995	1060	7000	19.3
Martin	54×4.018	19×2.41	36.7	682.6	1351	771.6	1522.8	2584	21610	0.0422	0.0473	0.0441	0.492	0.1908	1250	6800	19.4

10. JOINTS

۱۰- اتصالات

Joints in sections shall be kept to an absolute minimum; no joint shall be closer than 3 meters to a point of support however for 33 and 66 kV overhead lines, no tension joints shall be used unless specially approved.

اتصالات در قسمت‌ها باید در حداقل ممکن باشد، هیچ اتصالی نباید نزدیک تر از ۳ متر در محل مقره باشد، هر چند که برای خطوط هوایی ۳۳ کیلوولت و ۶۶ کیلوولت، اتصالات کششی نباید استفاده گردد مگر بصورت خاص تأییدیه گرفته شود.

11. CLEARANCES (GENERAL)

۱۱- فاصله‌های مجاز (عمومی)

The minimum height above the ground for the line conductors at condition of maximum temperature shall be as follows:

حداقل ارتفاع از سطح زمین برای هادی‌های خط در شرایط حداکثر دما باید بر اساس موارد زیر باشد:

a) Up to and including 11 kV Systems at points where the lines cross roads or railways the minimum height shall be 6 meters. In other locations i.e. parallel to roads the minimum height shall be 5.5 m.

الف) سیستم‌های تا ۱۱ کیلوولت و شامل آن در معابری که خطوط از جاده‌ها یا راه آهن عبور می‌کنند، حداقل ارتفاع باید ۶ متر باشد. در محل‌های دیگر به طور مثال، موازی با جاده‌ها حداقل ارتفاع باید ۵/۵ متر باشد.

Where lines cross totally desert regions where no traffic is possible the minimum height may be reduced to 5.5 m.

در جایی که خطوط کلاً از مناطق بیابانی که هیچ ترافیکی در آنجا وجود ندارد، عبور کند، حداقل ارتفاع ممکن است تا ۵/۵ متر کاهش داده شود.

b) 20 kV, 33 KV and 66 Kv in all location the minimum height above the ground shall be 6 m.

ب) سطح ولتاژ ۲۰ کیلوولت، ۳۳ کیلوولت و ۶۶ کیلوولت در کلیه مناطق، حداقل ارتفاع از روی زمین باید ۶ متر باشد.

12. ACCESSORIES

۱۲- لوازم جانبی

12.1 Surge Arresters (General)

۱۲-۱ برق گیرها (عمومی)

Lightning or surge arresters serve to bleed a high voltage surge to ground before it reaches the line or equipment which they are to protect. They do this by presenting a lower impedance path to ground than that presented by the line or equipment. The voltage surge breaks down the insulation of the arrester momentarily allowing the surge to go to ground and dissipate itself; the insulation of arrester then recovers its properties, preventing further current from flowing to ground and returning the arrester to a state ready for another operation.

برق گیرها یا مسدودکننده‌های امواج ضربه‌ای، ضربه‌های ولتاژ قوی را قبل از رسیدن به خط یا تجهیزات حفاظت از خط هستند به زمین اتصال می‌دهد. آنها با این کار یک مسیر با مقاومت ظاهری کمتری از خط یا تجهیزات نسبت به زمین ایجاد می‌کنند. ولتاژ ضربه‌ای، عایق مسدودکننده را لحظه‌ای شکسته و اجازه می‌دهد که ضربه به زمین منتقل و مستهلک شوند، عایق مسدودکننده سپس خاصیت خود را بدست آورده، و مانع از عبور جریان بعدی به زمین شده و مسدودکننده را به حالت ایمن جهت عملیات بعدی آماده می‌سازد.

12.1.1 Installation

۱-۱-۱۲ نصب

Surge arresters shall be installed as close as possible to the equipment or line to be protected so that the resistance of connection to ground may be held to a minimum. If possible the arrester should have its own ground in addition to connection to other grounds. Since the arrester is to protect the insulation of the line or equipment associated with its insulation should be coordinated with that of the line or equipment.

برق‌گیرها باید تا حد ممکن به خط یا تجهیزاتی که قرار است حفاظت شوند نزدیک باشند که امکان دارد مقاومت اتصال به زمین در حداقل نگه داشته شود. در صورت امکان برق‌گیر باید علاوه بر اتصال به دیگر زمین‌ها، اتصال زمین خود را داشته باشد. از آنجائیکه مسدود کننده در جهت حفاظت از عایق خط یا تجهیزات مرتبط با عایق خود به کار می‌رود، باید با عایق خط یا تجهیزات هماهنگ باشد.

12.1.2 Rating

۲-۱-۱۲ مشخصات نامی

Standard arresters are rated not only on the nominal voltage class of the line to which they are to be connected but also to the crest voltage (the basic impulse insulation voltage they can withstand).

برق‌گیرهای استاندارد نه فقط بر پایه رده ولتاژ نامی خط که به آنها متصل شده‌اند، بلکه همچنین به بالاترین ولتاژ (ولتاژ عایق ضربه‌ای اصلی که می‌توانند متحمل شوند) باید رده‌بندی شوند.

12.2 Sectioner Switches

۲-۱۲ سکسیونرها

Consideration shall be given to the provision of off load sectioner switches on lines where there are a number of tee-off points in order to maintain at least part of the supply in the event of a fault.

جهت به حداقل رساندن قسمتهای بدون برق در زمان وقوع خطا در خطوطی که از آنها انشعابات زیادی گرفته شده است لازم است ابتدای هر انشعاب یک سکسیونر نصب گردد.

Sectioner switches shall also be considered for inclusion on long lines as a means of assisting in fault location.

همچنین سکسیونرها جهت خطوط طولانی به عنوان وسیله کمک کردن در محل خطا، باید در نظر گرفته شود.

Alternatively "Gang" type outdoor switch fuses may be considered.

به جای سکسیونر ممکن است از کلید فیوزهای خارج ساختمان از نوع اهرمی نیز استفاده شود.

12.3 Vibration Dampers

۳-۱۲ میراکننده ارتعاشات

Vibration dampers shall be provided and designed on power lines over 132 kV; to absorb the vibration of conductors.

میراکننده ارتعاشات بر روی خطوط قدرت بالاتر از ۱۳۲ کیلوولت باید طراحی و تهیه شوند تا ارتعاشات هادی‌ها را جذب نمایند.

The most common type being the stock-bridge which has no application in oil industry.

بیشترین نوع متداول Stock-bridge می‌باشد که در صنایع نفت کاربرد ندارد.

12.4 Factor of Safety

۴-۱۲ ضریب ایمنی

Each standard type of towers shall be designed so that no failure or permanent distortion shall occur in any part of the tower when tested with applied forces equivalent to 2.5 times the

دکل استاندارد باید طوری طراحی شود تا وقتی که با ۲/۵ برابر حداکثر بار کاری آزمایش می‌گردد، هیچ نوع خرابی یا خارج شدن از شکل طبیعی دائمی در هر قسمت دکل

maximum working load. Under broken wire conditions the factor of safety shall not be less than 1.5.

12.5 Anti Climbing Devices and Steps

All towers shall be fitted with an anti climbing device. The height of the device shall be adjustable between a level of 2.5 and 3.5 meters from ground level.

Two diagonally opposite legs on each tower shall be provided with steps at not more than 35 cm centers starting immediately above the anti climbing device and continuing to the top line conductor.

12.6 Indicating Balls

Indicating balls shall be used on overhead lines where circumstances dictate.

12.7 Stay's Insulators

Stay's insulators shall be fitted in stay wires on poles. No part of the stay insulator should be less than 3 meters above ground; it should be fitted as high up as possible, but the stay insulator should be so positioned that there can be no contact below the stay insulator, between the stay wire, and phase conductor, (including a jumper connection); and live equipment should either of them break or become loose.

12.8 Pole Setting

Foundations and settings of un guyed poles shall be such as to withstand the assumed loads.

12.9 Guys

The general requirements for guys are covered in IRI Ministry of Energy Standards.

12.10 Earthing Associated with Overhead Lines

Overhead distribution systems (63KV and above) shall be provided with an overhead earth continuity wire arranged above the conductors so as to afford a maximum measure of protection against lightning and also to bond the towers in intermediate positions, the conductor shall be bonded to top of the towers or poles by a clamp of the approved type.

بوجود نیاید. تحت شرایط پاره شدن سیم، ضریب ایمنی نباید از ۱/۵ کمتر باشد.

۱۲-۵ پله و موانع صعود

کلیه دکل ها باید به وسایل مانع صعود مجهز شوند. ارتفاع وسائل باید بین ۲/۵ و ۳/۵ متر از سطح زمین و قابل تنظیم باشند.

دو پایه اریب روبروی هم در هر دکل باید توسط پله هایی به فواصل ۳۵ سانتیمتری و نه بیشتر، بلافاصله از بالای وسائل مانع صعود شروع و تا بالاترین خط هادی ادامه یابد.

۱۲-۶ توپ‌های نشان دهنده

توپ‌های نشان‌دهنده باید بر روی خطوط هوایی جابجیه شرایط محیطی ایجاب می کند بکار برده شود.

۱۲-۷ مقره‌های مهارکننده

سیم‌های مهار نصب شده روی تیرها باید مجهز به مقره های مهارکننده باشد. هیچ بخشی از مقره مهار نباید کمتر از ۳ متر از سطح زمین باشد، مقره مهار باید تا جای ممکن در بالاترین نقطه باشد، مقره مهار باید طوری قرار گیرد که هیچ تماسی در زیر مقره مهار، بین سیم مهار و هادی فاز (شامل رابط اتصال) ممکن نباشد و تجهیزات برق‌دار نباید پاره و یا شل شوند.

۱۲-۸ نحوه قرار گرفتن تیرها

فونداسیون و قرار گرفتن دکل‌های بدون مهار باید طوری باشد که تحمل بارهای تعیین شده را داشته باشد.

۱۲-۹ مهارها

الزامات عمومی برای مهارها در استانداردهای وزارت نیرو پوشش داده شده است.

۱۲-۱۰ اتصال زمین در خطوط هوایی

سیستم‌های توزیع خطوط هوایی (۶۳ کیلوولت و بالاتر) باید توسط سیم پیوسته اتصال زمین هوایی که در بالای هادی ها قرار دارد تجهیز شوند، طوری که بیشترین میزان حفاظت در برابر صاعقه را داشته و همچنین در محل‌های میانی به دکل ها وصل شود، هادی باید به بالای دکل‌ها یا تیرها بوسیله بست مورد تأیید وصل شوند.

In terminal positions the wire shall be made of round an approved eyelet. The eyelet being bolted to the tower or pole by the aforementioned standard clamps, then secured through the clamp providing on electrical connection. In addition to the aerial earth-wire the towers or poles shall be earthed at intervals of three points per kilometers by means of driven earthing rods.

The maximum resistance to earth of the earthed tower shall not exceed 10 ohms. Conductors between the rods and the towers shall be stranded galvanized earth conductors buried in the ground.

13. LOW VOLTAGE DISTRIBUTION OVERHEAD LINES

L V overhead lines, shall be by means of high conductivity copper stranded conductors carried by pin or shackle type insulators supported by steel poles.

In general only single circuit overhead lines shall be used.

13.1 Steel Poles

Steel poles shall be in two sizes preferably:

8.5 m long 75 mm dia at top, and 11 m long 115 mm dia, at top.

13.2 Insulators

Insulator shall be of vitreous porcelain pin or shackle type.

14. 11 kV AND 20 kV OVERHEAD LINES

11 kV and 20 kV distribution lines shall be by means of high conductivity stranded ACSR conductors carried by toughened glass suspension and or tension insulator unit supported from poles.

در محل‌های ترمینال، سیم باید از حلقه‌های مورد تأیید ساخته شود. حلقه به دکل یا تیر توسط بست های استاندارد مذکور به طور عمودی وصل شده باشد، سپس از طریق بست های موجود اتصال الکتریکی انجام شود. علاوه بر سیم زمین هوایی، دکل ها و تیرها باید در فاصله سه نقطه در هر کیلومتر بوسیله میله‌های زمین شده اتصال زمین گردند.

حداکثر مقاومت به زمین در دکل‌های زمین شده نباید از ۱۰ اهم تجاوز نمایند. هادی‌های بین میله‌ها و دکل ها که در زیر زمین دفن شده اند باید گالوانیزه رشته‌ای باشند.

۱۳- خطوط توزیع هوایی ولتاژ ضعیف

خطوط توزیع هوایی ولتاژ ضعیف، باید بوسیله سیم مسی افشان با هدایت بالا از طریق مقره‌های اتکایی یا میخی به تیرهای فولادی وصل شوند.

به طور کلی فقط خطوط هوایی تک مداره باید مورد استفاده قرار گیرد.

۱۳-۱ تیرهای فولادی

تیرهای فولادی ترجیحاً باید در دو اندازه زیر باشند:
۸/۵ متر طول در قطر ۷۵ میلیمتر در بالا و ۱۱ متر طول در قطر ۱۱۵ میلیمتر در بالا .

۱۳-۲ مقره ها

مقره ها باید از نوع میخی یا اتکایی با جنس سرامیک لعابدار باشد.

۱۴- خطوط هوایی ۱۱ و ۲۰ کیلوولت

خطوط توزیع ۱۱ و ۲۰ کیلوولت باید از هادی‌های افشان با هدایت بالا از نوع هادی آلومینیومی تقویت شده با فولاد (ACSR) که توسط مقره های شیشه‌ای سخت شده از نوع آویزی یا کششی به پایه ها وصل شده است، تشکیل شده باشد.

15. 33 kV AND 63 (66) kV OVERHEAD LINES

15.1 Line Conductor and Joints

The line conductors shall in all cases consist of steel cored aluminum alloy conductor and comply in all respects with IEC 61089.

No tension joints shall be used unless specially approved. Aluminum to copper connectors for use at line termination or elsewhere shall be of approved types and so designed as to prevent electrolytic action between dissimilar metal

15.2 Tower Supports

The towers shall be of standard design the compression and tension members consisting of rolled steel sections or flats.

They shall be suitable for the angles of deviation.

The tower height when required may be increased by standard extensions.

All tower members shall be galvanized. A factor of safety of 2.5 to be considered

15.3 Insulators and Fittings

Suspension and tension insulator units shall be with ball socket fittings, interlocking of ball and socket shall be such as to prevent the possibility of such parts becoming separated accidentally either during or after erection. They shall be of phosphor bronze or other tough materials.

16. SELECTION OF ROUTE OF TRANSMISSION LINE

In selection of route for power transmission line the following items shall be considered.

- 1) The shortest route should be selected.
- 2) It shall be tried to avoid unnecessary angles.
- 3) Mountainous route with steep slope shall be avoided.

۱۵- خطوط هوایی ۳۳ و ۶۳ (۶۶) کیلوولت

۱۵-۱ هادی خط و اتصالات

هادی‌های خط در تمامی حالات باید از هادی آلایژ آلومینیومی با مغزی فولادی تشکیل شده باشند و مطابق با تمام ضوابط استاندارد IEC 61089 باشند.

هیچ اتصال کششی نباید مورد استفاده قرار گیرد مگر در موارد خاص تایید شده باشد. اتصالات آلومینیوم به مس جهت استفاده در انتهای خط یا در جای دیگر باید از انواع تایید شده باشد و همچنین طوری طراحی شود که از عملکرد الکترولیتی بین فلز غیر همسان جلوگیری شود.

۱۵-۲ دکل خطوط انتقال

دکل‌ها باید دارای طراحی استاندارد، و دارای اجزای فشرده و کششی شامل قسمت‌های فولادی لوله شده یا تخت باشند.

آنها باید برای زوایای انحراف مناسب باشند.

ارتفاع دکل وقتی که لازم باشد، می‌تواند با اجزاء استاندارد افزایش یابد.

تمامی اجزای دکل باید گالوانیزه باشد. ضریب ایمنی ۲/۵ باید در نظر گرفته شود.

۱۵-۳ مقره‌ها و یراق آلات

مقره‌های آویزی و کششی باید دارای بست‌های سوکتی تویی باشند، اینترلاک توپ و سوکت باید طوری باشد تا از امکان جدا شدن چنین قسمت‌هایی بصورت تصادفی، چه در طول انجام نصب و چه پس از آن، جلوگیری بعمل آید. جنس آنها باید از فسفر برنز یا از دیگر مواد محکم و سخت باشد.

۱۶- انتخاب مسیر خط انتقال

در انتخاب مسیر برای خط انتقال قدرت، موارد زیر باید در نظر گرفته شود:

- ۱) کوتاه ترین مسیر باید انتخاب شود.
- ۲) باید سعی شود از زوایای غیرضروری اجتناب شود.
- ۳) از مسیرهای کوهستانی با شیب تند باید اجتناب شود.

4) In urban districts with high intensity of population; development of residential areas, highways, airport etc. shall be in mind.

5) Safety requirements shall be considered in passing through the military zones where military activities are exercised.

6) Railways, parkways, and water lines, oil and gas pipe lines to be crossed at right angles as far as possible. Where power transmission line is in parallel with pipe lines, and telecommunication lines, there shall be reasonable distance to minimize the influence of power line.

7) Valleys, rivers and flood ways, shall be crossed at locations where the width is minimum and with an angle of 90° as far as possible.

8) The route to be accessible for inspection and maintenance purpose.

9) The route entries and exits to power posts shall be convenient for present and future developments.

10) Future development shall be possible and future projects to be in mind.

11) Type of earth and its mechanical and electrical resistance to be investigated.

12) In mountainous location consideration shall be given to rock and sand drift and avalanche.

13) The route shall not pass over the marshes.

14) The route shall not pass over contaminated areas where there is possibility of pollution of insulators.

15) To avoid damage to farmers and natural resources, it shall be tried to avoid passing the power line through the farms, gardens forests, villages etc. as far as practicable, because all the trees shall be cut and buildings shall be demolished within first degree right of way.

۴) در نواحی شهری پرجمعیت، توسعه مناطق مسکونی، بزرگراه‌ها، فرودگاه‌ها و غیره باید مد نظر قرار گیرد.

۵) هنگام عبور از نواحی نظامی جایی که فعالیت‌های نظامی انجام می‌پذیرد، الزامات ایمنی باید در نظر گرفته شود.

۶) تقاطع با خطوط ریلی، بزرگراه‌ها و خطوط آب، خطوط لوله‌های نفت و گاز تا جایی که امکان دارد بصورت عمودی باشد. درجائیکه خط انتقال قدرت با خطوط لوله و خطوط ارتباط مخابراتی موازی هستند، باید فاصله معقول حریم لازم جهت به حداقل رساندن تأثیر خط انتقال قدرت منظور گردد.

۷) تا حد امکان عبور از دره‌ها، رودخانه‌ها و مسیر سیلاب‌ها باید از محل‌هایی که کمترین عرض را دارند و با زاویه 90° درجه انجام شود.

۸) مسیر باید جهت اهداف بازرسی و نظارت و تعمیر و نگهداری قابل دسترس باشد.

۹) ورودی‌ها و خروجی‌های مسیر به پست‌های برق باید برای توسعه حال و آینده، آسان و مناسب باشند.

۱۰) امکان توسعه در آینده باید در نظر گرفته شود و همچنین پروژه‌های آتی باید مد نظر قرار گیرد.

۱۱) نوع زمین و مقاومت الکتریکی و مکانیکی آن باید مورد بررسی قرار گیرد.

۱۲) در مناطق کوهستانی، ملاحظات لازم در رابطه با ریزش سنگ و شن و بهمن باید در نظر گرفته شود.

۱۳) مسیر نباید از بالای مرداب‌ها عبور کند.

۱۴) مسیر نباید از بالای نواحی آلوده‌ای که امکان وجود آلودگی مفره‌ها را در پی دارد، عبور کند.

۱۵) به منظور جلوگیری از صدمه زدن به کشاورزان و منابع طبیعی، باید سعی شود از عبور خط قدرت از میان مزارع، باغ‌ها، جنگل‌ها، دهکده‌ها و غیره تا حد امکان اجتناب بعمل آید. چون همه درختان باید قطع شوند، و حق تقدم راه در درجه اول با ساختمان‌هایی است که باید ویران شوند.

17. TRANSMISSION LINE DESIGN DATA SUMMARY
۱۷- خلاصه داده‌های طراحی خط انتقال

1	- Project Designation.....			- شناسائی پروژه
2	- Length..... km.....			- طولکیلو متر
3	- Voltage..... Phase.....			- ولتاژ.....فاز.....
4	- Frequency.....			- فرکانس.....
5	<p>-Mechanical Data: داده های مکانیکی :</p> <p>Items اقلام</p> <p>• Sizes : اندازه:</p> <p>•Stranding افشان</p> <p>•Diameter in mm * قطر به میلیمتر</p> <p>• Area in mm² *سطح به میلیمتر مربع</p> <p>• Weight in kg/m *وزن به کیلوگرم / متر</p> <p>• Ultimate strength in Kg *حداکثر قدرت به کیلوگرم</p>	<p>Transmission Conductor هادی انتقال</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>Overhead Ground Wire سیم زمین خط هوایی</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	
6	<p>- Loading Zone:</p> <p>• Ice Thickness.....</p> <p>• Wind Force..... kg</p> <p>•Temperature..... Degree Centigrade</p>	<p>- ناحیه بارگذاری:</p> <p>* ضخامت یخمیلیمتر</p> <p>* نیروی بادکیلوگرم</p> <p>* دما..... درجه سلسیوس</p>		
7	- Design Data:			- داده های طراحی :

<p>8</p>	<p>- Ice and Wind Loads: بارهای یخ و باد</p> <p>Loads</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertical kg/m عمودی به کیلوگرم بر متر • Transverse kg/m افقی به کیلوگرم بر متر • Resultant kg/m نتیجه به کیلوگرم بر متر 	<p>Transmission Conductor هادی انتقال</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>Overhead Ground Wire سیم زمین خط هوایی</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>9</p>	<p>- Initial Temperature..... Degrees C - دمای اولیه درجه سلسیوس</p> <ul style="list-style-type: none"> • Final Temperature * دمای نهایی..... • Maximum Temperature * حد اکثر دما..... 		
<p>10</p>	<p>- Length of Spans: - طول گستره</p> <ul style="list-style-type: none"> • Average..... * میانگین به متر..... • Maximum..... * حداکثر به متر..... • Ruling..... * قانونی به متر..... 		
<p>11</p>	<p>- Sag and Tension Chart No. - شماره نقشه شکم و کشش</p> <ul style="list-style-type: none"> • Name of Company Producing charts * نام شرکت تولید کننده نقشه ها 		
<p>12</p>	<p>- Minimum Conductor Ground Clearance at °C Final Sag - حداقل فاصله هادی از زمین در.....درجه سلسیوس شکم نهائی</p>		
<p>13</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="284 1391 703 1921"> <p>- Nature of Clearance - فاصله‌های مجاز</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rail road . * خط راه آهن • High ways * بزرگراه‌ها • Areas accessible to pedestrian * مسیر های دسترسی پیاده روها • Cultivated fields. * زمین های زراعی • Along roads in rural districts * در امتداد جاده ها در مناطق روستائی </td> <td data-bbox="703 1391 1505 1921"> <p>Transmission (m) (متر) انتقال</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </td> </tr> </table>	<p>- Nature of Clearance - فاصله‌های مجاز</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rail road . * خط راه آهن • High ways * بزرگراه‌ها • Areas accessible to pedestrian * مسیر های دسترسی پیاده روها • Cultivated fields. * زمین های زراعی • Along roads in rural districts * در امتداد جاده ها در مناطق روستائی 	<p>Transmission (m) (متر) انتقال</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>- Nature of Clearance - فاصله‌های مجاز</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rail road . * خط راه آهن • High ways * بزرگراه‌ها • Areas accessible to pedestrian * مسیر های دسترسی پیاده روها • Cultivated fields. * زمین های زراعی • Along roads in rural districts * در امتداد جاده ها در مناطق روستائی 	<p>Transmission (m) (متر) انتقال</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		

<p>14</p>	<p>- Base Pole / Structure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Height..... m • Size m • Depth of Setting m 	<p>- فونداسیون تیر یا سازه :</p> <ul style="list-style-type: none"> * ارتفاع متر * اندازه متر * عمق نشستن پایه متر
<p>15</p>	<p>- Cross Arm Dimensions:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Width..... mm • Height..... mm 	<p>- ابعاد بازوی نگه دارنده:</p> <ul style="list-style-type: none"> * عرض میلیمتر * ارتفاع میلیمتر
<p>16</p>	<p>- Line Angles:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Average number of line angles per km..... • Maximum working load at anchor..... kg • Guy slope (length to height)..... • Max. design tension in guy wire..... kg 	<p>- زوایای خط :</p> <ul style="list-style-type: none"> * تعداد میانگین زوایای خط به کیلومتر..... * حداکثر بار عملکردی تحت مهار به کیلوگرم..... * شیب مهار (طول به ارتفاع)..... * حداکثر طراحی تنش در سیم های مهار..... کیلوگرم
<p>17</p>	<p>- Conductor Clearance:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normal to support..... m • Minimum to supportm • Minimum to guy..... m 	<p>- فاصله مجاز هادی ها :</p> <ul style="list-style-type: none"> * معمولی به تکیه گاه متر * حداقل به تکیه گاه متر * حداقل به مهار متر
<p>18</p>	<p>- Conductor Separation at Support:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Horizontal..... m • Vertical..... m • From Over Head Guide Wire.....m 	<p>- فاصله هادی در تکیه گاه :</p> <ul style="list-style-type: none"> * افقی..... متر * عمودی..... متر * از سیم راهنمای خط هوایی..... متر

<p>19</p>	<p>- Conductor Separation Mid-Span: - جداساز هادی گستره میانی:</p> <ul style="list-style-type: none"> • a - Normal conductor Transmission line to Over Head Guide Wire (OHGW) * الف - هادی خط انتقال معمولی به خط راهنمای هوایی • b - Iced Over Head Guide Wire to Transmission line at 0°C * ب - سیم راهنمای هوایی یخ زده به خط انتقال در صفر درجه سلسیوس • c - Same as b plus..... kg wind * ج - سیم راهنمای هوایی یخ زده به خط انتقال در صفر درجه سلسیوس..... کیلوگرم باد 	<p>Average Length میانگین طول</p> <p>Span..... m گستره..... متر</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>Max. Length</p> <p>Span..... m حداکثر طول گستره..... متر</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>20</p>	<p>- Wind Pressure: - فشار باد :</p> <ul style="list-style-type: none"> • On bare conductor..... kg/sq. m * روی هادی لخت..... کیلوگرم در مترمربع On iced conductor..... kg/sq. m * روی هادی یخ زده..... کیلوگرم در مترمربع 		
<p>21</p>	<p>- Allowable Angle of Swing for Insulator String</p>		

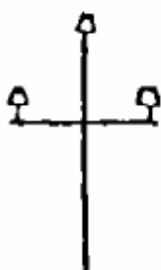
	TYPE OF STRUCTURE	NUMBER OF INSULATION UNITS	MAX.	NORMAL	MIN.
22	- Lightning Arrester:				- برق گیر :
23	- Earthing:				- زمین کردن:
24	- Climbing Facility on Pole or Structures:				- امکانات صعود در دکل یا سازه:
25	- Warning, Numbering and Phasing Signs:				- علائم هشداردهنده ، شماره گذاری و علائم فاز بندی:
26	- Indicating Balls:				- توپ های نشان دهنده :
27	- Transposition:				- جابجایی فازها:

18. PHASE ARRANGEMENT

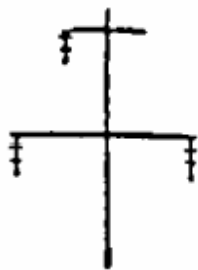
۱۸- آرایش فاز

a) Tangent Type Structures

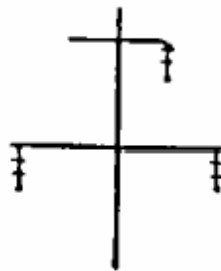
الف) سازه های نوع تانژانت



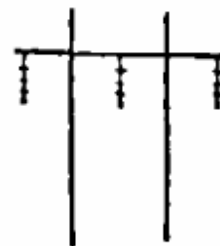
(1)



(2)



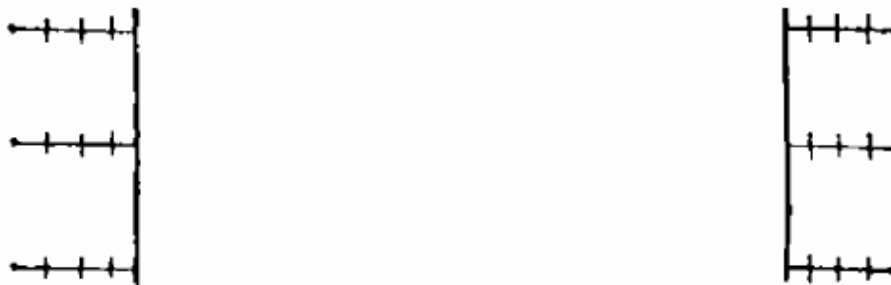
(3)



(4)

b)Tangent to Vertical Type Structures

(ب) سازه های نوع تانژانت به طور عمودی



19. SURVEY

The general route may be selected from survey maps followed by a preliminary walk-over survey which may be integrated with preliminary way leave negotiations. Aerial survey particularly in difficult country and has been used on rare occasions for the ultimate survey.

A final detailed survey must be made with adjustments on any outstanding angle positions and general alignment between these positions with the setting of line pegs at regular points, Ground level readings are taken at regular and frequent intervals for the preparation of a profile along the whole center line of the route.

This work involves the use of a theodolite, level, leveling staff, chain and ranging rods. The profile is subsequently plotted on squared paper to a suitable scale 1 cm = 2.5 m vertically and 1 cm = 25 m horizontally are common incorporating information such as side slope either side of the center line. Details of road and power line crossings and notes on superficial ground conditions etc.

The purpose of the profile is to enable each intermediate position and support height generally to be determined, with due regard to provision of minimum statutory ground

۱۹- مسیریابی

مسیر اصلی ممکن است از نقشه‌های موجود پس از بررسی مقدماتی انتخاب شده، و پس از پیمایش مسیر و مذاکرات اولیه جهت اخذ مجوز عبور، کامل شده باشد. در موارد خاص خصوصاً در مناطق صعب العبور می توان از نقشه برداری هوایی استفاده نمود.

مسیریابی تفضیلی نهایی باید شامل تنظیم موقعیت‌های زاویه‌ای و هم ترازی بین این موقعیت‌ها با میخ کوبی مسیر روی نقاط منظم، باشد. قرائت در سطح زمین در فواصل مکرر و منظم برای آماده سازی یک پروفیل در امتداد خط مرکزی کل مسیر، در نظر گرفته شود.

این کار شامل استفاده از تئودولیت (دوربین مهندسی)، سطح سنج، چوب میله‌ای سطح سنج، میله‌های اندازه گیری حلقه‌ای و زنجیری می باشد. سپس پروفیل اندازه گیری شده روی کاغذ مربعی شطرنجی با مقیاس مناسب ۱سانتیمتر = ۲/۵ متر عمودی و ۱سانتیمتر = ۲۵ متر افقی که اطلاعات بهم پیوسته مشترک در مورد شیب ضلع هر یک از اضلاع خط مرکزی هستند، ترسیم می شوند. جزئیات جاده و تقاطع های خط قدرت با آن و یادآوری های شرایط ظاهری زمین و غیره ثبت شود.

هدف پروفیل قادر ساختن هر موقعیت میانی می باشد و ارتفاع تکیه گاه معمولاً نسبت به تهیه حداقل فاصله های قانونی زمین و الزامات خاص ناشی از محل تقاطع جاده ها،

clearances and special requirements arising from crossings of roads, railways, etc. The limiting factors of support design, maximum wind span, weight spans etc., must also be taken into account. The support positions and curve of the bottom conductor at maximum sag (i.e. at maximum temperature) are plotted and for this purpose it is necessary to prepare a 'sag template'.

A similar template, for the sag at minimum temperature in still air, is also used to check for 'uplift' conditions. These are devices for drawing the conductor curve based upon the profile scales, and can be made from cardboard or a transparent material when both the minimum and maximum curves can be incorporated on the same template. A set of say six templates may be required to cover the range of equivalent spans encountered in suitable steps either side of the standard span. On completion, a schedule is prepared with details of support height and types, span lengths, insulators and fittings, etc., for the dual purpose of ordering materials and construction.

The final survey operations are to peg out the support positions on site, and in case of broad base towers the excavation boundaries for the foundation.

20. RULES FOR PREPARATION OF PLAN AND PROFILE

The National Cartography Organization of Islamic Republic of Iran has recommended the following rules for uniformity of drawings:

1) **Type of paper** : Tracing milimetric

2) **Dimension of paper** : Length 2m, width 75 cm for mountainous area and 35 cm for plain fields,

3) **Title block** : In title blocks the following shall be reflected:

- Sheet No.
- Name of project.
- Voltage.

راه آهن ها و غیره تعیین می شود. همچنین ضریب های محدود کننده طراحی تکیه گاه، حداکثر گستره باد، گستره های سنگین و غیره باید در محاسبات در نظر گرفته شود. محل های تکیه گاه ها و خط منحنی هادی پائینی در بیشترین شکم (به عنوان مثال، در بیشترین دما) ترسیم شده و برای این هدف لازم است که یک الگوی شکم سیم تهیه شود.

همچنین یک الگوی مشابه برای شکم در کمترین دما در جریان هوای ساکن جهت بازرسی برای متعادل ساختن شرایط، مورد استفاده قرار گیرد. این دستگاهها جهت ترسیم هادی منحنی بر حسب مقیاس های پروفیل هستند و می توانند از مقوای نازک یا مواد شفاف هنگامیکه هر دو منحنی های کمترین و بیشترین روی الگوی مشابهی بهم پیوسته شده اند، ساخته شوند. به طور مثال یک مجموعه از شش الگو ممکن است جهت پوشش دامنه ای از گستره های برابر، مواجه شده در پله های مناسب در هر طرف گستره استاندارد، مورد نیاز باشد. برای تکمیل، یک برنامه ریزی با جزئیات ارتفاع تکیه گاه و انواع، طول گستره، مقره ها و بست ها و غیره، برای اهداف دوگانه سفارش مواد و ساختمان تهیه شده است.

عملیات نهایی مسیریابی باید موقعیت های تکیه گاه در سایت و ابعاد پایه دکل ها و حدود حفاری جهت فونداسیون را مشخص نماید.

۲۰- قوانین تهیه نقشه و پروفیل خط

سازمان ملی نقشه برداری جمهوری اسلامی ایران، قوانین زیر را جهت یکسان سازی طراحی ها توصیه کرده است:

۱- نوع کاغذ: میلیمتری ترسیمی

۲- ابعاد کاغذ: طول ۲ متر، عرض ۷۵ سانتیمتر برای نواحی کوهستانی و ۳۵ سانتیمتر برای زمین های هموار،

۳- جدول عنوان: در جدول عنوان موارد زیر باید منعکس گردد:

- شماره صفحه.
- نام پروژه.
- ولتاژ.

- | | |
|---|--|
| - Type of conductor and ground wire (if any). | - نوع هادی و سیم زمین (اگر وجود دارد). |
| - Maximum permissible tension | - بیشترین کشش مجاز. |
| - Equipment span. | - گستره تجهیزات. |
| - Height scale. | - مقیاس ارتفاع. |
| - Longitudinal scale. | - مقیاس طولی. |
| - Kilometers of length of route in the sheet. | - کیلومترهای طول مسیر در صفحه. |
| - Name of client. | - نام مشتری. |
| - Name of consultant. | - نام مشاور. |
| - Name of contractor. | - نام پیمان کار. |

4) Thickness of drawing lines: From 0.13 to 0.4 mm as relevant.

۴- ضخامت خطوط ترسیمی: از ۰/۱۳ تا ۰/۴ میلی متر

5) The following information shall be given in plan and profile drawings:

۵- اطلاعات زیر باید در نقشه ها و ترسیم های پروفیل ارائه شود:

- | | |
|---|---|
| - Height for all points | - ارتفاع برای همه نقاط |
| - Distance between stations | - فاصله بین پست ها |
| - Number of stations | - تعداد پست ها |
| - Length of routes | - طول مسیرها |
| - Distance between towers | - فاصله بین دکل ها |
| - No., type and height of towers | - شماره، نوع و ارتفاع دکل ها |
| - Type of insulator | - نوع عایق |
| - Type of foundation | - نوع فونداسیون |
| - Overlap: | - هم پوشانی: |
| - Every sheet is overlapped by succeeding and preceding sheet for an amount of 100 meters of route. | - هر صفحه توسط صفحات قبلی و بعدی به مقدار ۱۰۰ متر از مسیر هم پوشانی داشته باشد. |

Match Line

خط اتصال

Match line shall be drawn on right and left side of each drawing for matching of succeeding sheets.

خط اتصال باید در سمت راست و چپ هر نقشه جهت اتصال به صفحات بعدی ترسیم شود.

Symbols

نمادها

Two kinds of symbols are used:

دو نوع از نماد ها مورد استفاده قرار گرفته اند:

a) Symbols for profile

الف) نمادهایی برای پروفیل

These symbols are limited to those for heights, natural barriers and profile sides.

این نمادها به ارتفاعها، موانع طبیعی و جوانب پروفیل محدود شده‌اند.

b) Symbols for plans

The symbols for plan cover all natural and artificial factors.

ب) نماد هایی برای نقشه ها نمادهایی برای نقشه‌ها، همه عوامل طبیعی و مصنوعی را پوشش می دهند. برای فهرست نمونه جهت بازبینی نقشه و پروفیل، جدول ۳ را مشاهده کنید.

For specimen check list for review of plan and profile see Table 3.

TABLE 3 - SPECIMEN CHECK LIST FOR REVIEW OF PLAN AND PROFILE

جدول ۳- فهرست نمونه جهت بازبینی نقشه و پروفیل

Project.....	Date.....
..... پروژه تاریخ
Line Identification.....,	VoltagekV
..... شناسه خط ولتاژ کیلو ولت
Plan & Profile Drawing Nos.,	Checked by.....
..... شماره نقشه‌های طرح و پروفیل بررسی توسط
Loading Zone	Ruling Span..... m
..... ناحیه بارگذاری گستره شاخص متر
Conductor Material.....,	Size, Design Tension.....
..... جنس هادی اندازه کشش طراحی
Over Head Guard Wire Material	Size, Design Tension.....
..... جنس سیم زمین حفاظتی خط هوایی اندازه کشش طراحی
Under build Material	Size, Design Tension
..... جنس زیر ساخت اندازه کشش طراحی

SHEET NUMBER	شماره صفحه
PLAN:	طرح:
Property information	اطلاعات مالکیت
Swamps, rivers, lakes, etc.	مرداب‌ها، رودخانه‌ها، دریاچه‌ها، غیره.
Location, buildings, schools, etc	محل، ساختمان‌ها، مدارس، غیره.
Obstructions, hazards	مانع‌ها، خطرهای
Roads	راه‌ها (جاده‌ها)
Angles	زوایا
PROFILE:	پروفیل:
Horizontal span length	فاصله افقی دو پایه
Type structure	نوع سازه
Pole strength	استقامت تیر
Pole height	ارتفاع تیر
Pole foundation stability	پایداری فونداسیون تیر
Cross arm strength	استقامت بازوی نگهدارنده
Conductor clearance:	فاصله مجاز هادی:
To ground or side hill	از زمین یا دامنه کوه
To support and guys	از تکیه‌گاه و مهارها
To buildings	از ساختمان‌ها
Crossing	تقاطع
Conductor separation	جداسازی هادی
Conductor tension limitations	محدودیت‌های کشش هادی
Climbing or working space	محدوده صعود یا کار
Guy tension	کشش سیم مهار
Guy lead & height	فاصله عمودی و افقی سیم مهار

Anchors							نگهدارنده مهار
Insulator swing or uplift							متعادل کننده مقره
Tap off, switches, substations							انشعاب، کلیدها، پست های فرعی
Under build							زیر ساخت
Code requirements							الزامات قانونی یا دستورالعمل ها
Remarks:							ملاحظات:

APPENDICES

APPENDIX A

**RIGHT OF WAY (ROW) FROM
PIPELINES**

پیوست ها

پیوست الف

حریم عبور از خطوط لوله

Accordance to common investigations carried out by the Ministry of Power and the National Iranian Gas Company in April 1973 the following right of ways have been considered:

مطابق با بررسی های مشترک که توسط وزارت نیرو و شرکت ملی گاز ایران در اردیبهشت ۱۳۵۲ انجام داده شده، قوانین حریم عبور طبق موارد زیر در نظر گرفته شده است:

a) Inside Towns

الف) داخل شهرها

Minimum distance between towers of power transmission lines (external wall of foundation) from body of pipeline in parallel routes and intersections.

کمترین فاصله بین دکل های خطوط انتقال قدرت (دیواره خارجی فونداسیون دکل) از بدنه خط لوله در مسیرهای موازی و تقاطع ها.

TABLE 1

جدول ۱

VOLTAGE ولتاژ	MINIMUM DISTANCE METERS* حد اقل فاصله به متر
400/230 volt	0.5
20 kilo volt	2
63 kilo volt	7
132 kilo volt	10
230 and higher kilo volt	20

*Minimum distance between under ground power cable and wall of gas pipelines in parallel routes.

*حداقل فاصله بین کابل قدرت زیرزمینی و دیواره خطوط لوله گاز در مسیرهای موازی.

TABLE 2
جدول ۲

VOLTAGE ولتاژ	MINIMUM DISTANCE METERS* حداقل فاصله به متر*
400/230 volt	1
20 kilo volt	2
63 kilo volt	3

*Minimum vertical distance between under ground power cables and wall of gas pipelines in intersections.

*حداقل فاصله عمودی بین کابل های قدرت زیرزمینی و خطوط لوله گاز در تقاطع ها.

TABLE 3
جدول ۳

VOLTAGE ولتاژ	MINIMUM DISTANCE METERS حداقل فاصله به متر
400/230 volt	0.5
20 kilo volt	1
63 kilo volt	1.5

b) Outside of Towns

Minimum distance of nearest foundation of distribution and transmission power lines from wall of gas pipelines in parallel routes.

(ب) خارج از شهرها

حداقل فاصله نزدیک ترین فونداسیون خطوط توزیع و انتقال قدرت (نیرو) از دیواره خطوط لوله گاز در مسیرهای موازی.

TABLE 4
جدول ۴

VOLTAGE ولتاژ	MINIMUM DISTANCE METERS حداقل فاصله به متر	
	In parallel route distance up to 5Km در مسیر موازی فاصله تا ۵ کیلومتر	In parallel route distance more than 5Km در مسیر موازی فاصله بیشتر از ۵ کیلومتر
KILO VOLT کیلو ولت		
20	20	30
63	30	40
132	40	50
230	50	60
400	60	60

APPENDIX B

RIGHT OF WAY (R.O.W) FROM ROADS

پیوست ب

حریم فاصله از جاده ها

a) Highways

The right of ways for highways is defined as the band between highway track and the lines 38 meters apart from the highway center line, so that the total width of highway track and right of way become 76 meters.

الف) بزرگراه ها

حریم فاصله از بزرگراه ها، از مرکز بزرگراه ۳۸ متر تعریف می‌شود، به طوری که مجموع عرض حریم دو طرف مسیر بزرگراه با در نظر گرفتن عرض بزرگراه، ۷۶ متر می‌شود.

b) First Class State Roads

The first class right of way is defined as the band between the road track and the line 22.5 meters apart from the road center line, so that the total width of road track and right of way become 45 meters.

ب) جاده های کشوری درجه یک

حریم فاصله از جاده درجه یک، از مرکز جاده ۲۲/۵ متر تعریف می‌شود، به طوری که مجموع عرض حریم دو طرف مسیر جاده با در نظر گرفتن عرض بزرگراه، ۴۵ متر می‌شود.

c) Second Class State Road

The second class right of way is defined as the band between the road track and the line 17.5 meters apart from the road center line, so that the total width of road track and right of way become 35 meters.

ج) جاده های کشوری درجه دو

حریم فاصله از جاده درجه دو، از مرکز جاده ۱۷/۵ متر تعریف می‌شود، به طوری که مجموع عرض حریم دو طرف مسیر بزرگراه با در نظر گرفتن عرض جاده، ۳۵ متر می‌شود.

d) Third Class State Road

The Third class right of way is defined as the band between the road track and the line 12.5 meters apart from the road center line, so that the total width of road track and right of way become 25 meters.

د) جاده های کشوری درجه سه

حریم فاصله از جاده درجه سه، از مرکز جاده ۱۲/۵ متر تعریف می‌شود، به طوری که مجموع عرض حریم دو طرف مسیر جاده با در نظر گرفتن عرض بزرگراه، ۲۵ متر می‌شود.

e) Forth Class State Road

The forth class right of way is defined as the band between the road track and the line 7.5 meters apart from the road center line, so that the total width of road track and right of way become 15 meters.

ه) جاده های کشوری درجه چهار

حریم فاصله از جاده درجه چهار، از مرکز جاده ۷/۵ متر تعریف می‌شود، به طوری که مجموع عرض حریم دو طرف مسیر جاده با در نظر گرفتن عرض بزرگراه، ۱۵ متر می‌شود.

Minimum permissible distance between overhead lines and gas pipelines at intersections.

حداقل فاصله مجاز بین خطوط هوایی و خط لوله گاز در تقاطع ها.

TABLE 5

جدول ۵

VOLTAGE KILO VOLT ولتاژ کیلو ولت	MINIMUM DISTANCE METERS* حد اقل فاصله به متر*
20	8
63	9
132	10
230	11
400	12

*Minimum distance between nearest foundation of towers from gas pipelines at intersections.

*حداقل فاصله بین نزدیکترین فونداسیون دکلها از خطوط لوله گاز در تقاطعها.

TABLE 6

جدول ۶

VOLTAGE ولتاژ	MINIMUM DISTANCE METERS حداقل فاصله به متر
20 KV	20
63 KV and higher	30

APPENDIX C

پیوست ج

C.1 ENVIRONMENTAL CONDITIONS

ج-۱ شرایط محیط

1. Site elevation: ----- meter above sea level.
2. Maximum ambient air temperature: -----
-----degree centigrade.
3. Minimum air temperature : -----
degree centigrade.
4. Relative humidity: ----- Percent.
5. Atmosphere: Saliferrous, dusty corrosive and subject to dust storms.
6. Lightning storm isoceraunic level: -----
----- storm days/year.
7. Maximum intensity of earthquake: -----
----- richters.

- ۱- ارتفاع محل قرار گرفتن دستگاه متر از سطح دریا
- ۲- حداکثر دمای محیط بیرون ساختمان درجه
سلیسیوس
- ۳- حداقل دمای محیطدرجه سلیسیوس
- ۴- رطوبت نسبیدرصد
- ۵- اتمسفر: نمک دار، خورنده، و طوفان گرد و خاک
- ۶- شدت طوفان صاعقه و سطح آن،روزها و
سالهای طوفانی
- ۷- حداکثر شدت زلزله بهریشتر