



IRANIAN PETROLEUM STANDARDS

استانداردهای نفت ایران

IPS

IPS-G-IN-220 (1)

**ENGINEERING AND INSTALLATION STANDARD
FOR
CONTROL CENTERS**

FIRST REVISION

APRIL 2010

استاندارد مهندسی و نصب

برای

مراکز کنترل

ویرایش اول

فروردین ۱۳۸۹

پیش‌گفتار

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

استانداردهای نفت، براساس استانداردهای قابل قبول بین‌المللی 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: ۰۲۱-۸۸۸۱۰۴۶۲

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.

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.

**ENGINEERING AND INSTALLATION STANDARD
FOR
CONTROL CENTERS**

FIRST REVISION

APRIL 2010

استاندارد مهندسی و نصب

برای

مراکز کنترل

ویرایش اول

فروردین ۱۳۸۹

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.....	3	۱- دامنه کاربرد ۳
2. REFERENCES	3	۲- مراجع ۳
3. UNITS.....	5	۳- واحدها ۵
4. GENERAL	5	۴- عمومی ۵
5. CONTROL CENTER LOCATION.....	6	۵- محل مرکز کنترل ۶
5.1 Control Center Size.....	6	۵-۱ اندازه مرکز کنترل ۶
5.2 Safety Aspects	6	۵-۲ جنبه های ایمنی ۶
5.3 Accessibility and Communication	7	۵-۳ دسترسی و ارتباطات ۷
5.4 Environmental Factors	8	۵-۴ عوامل محیطی ۸
6. CONTROL CENTER BUILDING REQUIREMENTS	8	۶- الزامات ساختمان مرکز کنترل ۸
6.1 Interior Space Considerations	8	۶-۱ ملاحظات مربوط به فضاهای داخلی ۸
6.2 Architectural Considerations	8	۶-۲ ملاحظات معماری ۸
6.3 Internal Environment	11	۶-۳ محیط داخلی ۱۱
6.4 Hazardous Vapor and Fire Detection System Requirements.....	12	۶-۴ الزامات سیستم آشکار ساز آتش و بخارات خطرناک..... ۱۲
6.5 Electrical and Instrumentation Grounding.....	13	۶-۵ زمین کردن وسایل الکتریکی و ادوات ابزار دقیق ۱۳
7. ARRANGEMENT OF CONTROL CENTERS EQUIPMENT	13	۷- چیدمان تجهیزات مراکز کنترل ۱۳
7.1 General.....	13	۷-۱ عمومی ۱۳
7.2 Control Consoles and Panels.....	14	۷-۲ کنسول های کنترل و تابلو ها ۱۴
7.3 Consoles Styles.....	14	۷-۳ فرم های مختلف کنسول ۱۴
7.4 Space Considerations	15	۷-۴ ملاحظات در ارتباط با فضای مورد نیاز ۱۵
7.5 DCS Installation Consideration	15	۷-۵ ملاحظات در ارتباط با نصب DCS و نمایشگر ۱۵

7.6 Panel Styles	16	۶-۷ شکل‌های مختلف تابلو.....	۱۶
7.7 Fire and Gas Detection Systems (F&G).....	17	۷-۷ سیستم‌های تشخیص آتش و گاز (F&G).....	۱۷
7.8 Instrument Arrangements.....	20	۸-۷ چیدمان ادوات ابزار دقیق	۲۰
7.9 Space Considerations.....	20	۹-۷ ملاحظات در ارتباط با فضای مورد نیاز.....	۲۰
7.10 Fabrication.....	21	۱۰-۷ ساخت	۲۱
7.11 Electrical Installation.....	22	۱۱-۷ نصب تجهیزات برقی.....	۲۲
7.12 Piping.....	26	۱۲-۷ لوله کشی	۲۶
8. ERGONOMIC DESIGN CONSIDERATION.	28	۸- ملاحظات در ارتباط با طراحی مهندسی ارگونومی.....	۲۸
8.1 Shared Visual Displays, Off-Workstation.	28	۱-۸ نمایشگرهای مشترک خارج از ایستگاه‌های کاری.....	۲۸
8.2 Horizontal and Vertical Viewing Distances	28	۲-۸ فواصل دید افقی و عمودی.....	۲۸
8.3 Maintenance Access	31	۳-۸ دسترسی تعمیراتی.....	۳۱
8.4 General Principles for Environmental Design	33	۴-۸ اصول عمومی برای طراحی محیطی.....	۳۳
9. PAGING.....	38	۹- سیستم فراخوان	۳۸
9.1 Operational and System Characteristics.....	38	۱-۹ مشخصات عملیاتی و سیستمی.....	۳۸
9.2. Control Centre Characteristics.....	39	۲-۹ مشخصات مرکز کنترل	۳۹
APPENDICES:			
APPENDIX A RECOMMENDATIONS FOR ENVIRONMENTAL DESIGN	41	پیوست‌ها:	
APPENDIX B (ANTHROPOMETRIC DATA OF THE WORLD POPULATION) .	46	پیوست الف توصیه‌هایی برای طراحی محیطی.....	۴۱
		پیوست ب (اندازه‌های بدن در جمعیت‌های جهان)	۴۶

1. SCOPE

This Standard covers the Engineering and Installation of control centers for process operations. The term control center, as used in this Standard defines a building which encompasses the control room with control panels and other associated control equipment, auxiliary room, computer equipment room (if required), associated offices, utility and mechanical equipment, and any other facilities housed within the building. The standard covers guidelines for locating the control center in reference to the processing units controlled from it, discusses factors associated with the design and engineering of the building, primarily those factors affecting the instrumentation within the building, and presents common practices for the construction and installation of the various types of control panels and auxiliary control equipment. Regarding DCS requirements, reference shall be made to [IPS-G-IN-250](#) "Engineering and Construction Standard for Distributed Control Systems".

Note 1:

This standard specification is reviewed and updated by the relevant technical committee on Aug 2005, as amendment No. 1 by circular No. 277.

Note 2:

This bilingual standard is a revised version of the standard specification by the relevant technical committee on April 2010, which is issued as revision (1). Revision (0) of the said standard specification is withdrawn.

Note 3:

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.

۱- دامنه کاربرد

این استاندارد مهندسی و نصب مراکز کنترل عملیات فرآیندی را پوشش می دهد. عبارت مرکز کنترل آن گونه که در این استاندارد بکار می رود ساختمان را تعریف می کند که شامل اتاق کنترل با تابلو های کنترل و سایر تجهیزات کنترلی مربوطه، اتاق وسائل کمکی، اتاق تجهیزات کامپیوتر (در صورت لزوم)، دفاتر مربوطه، تجهیزات مکانیکی و خدماتی و هرگونه تسهیلات دیگری که در داخل این ساختمان قرار دارد می شود. این استاندارد راهنمایی هایی جهت مشخص کردن محل مرکز کنترل در ارتباط با واحدهای فرآیندی که از آن مرکز کنترل می شوند را پوشش داده و عواملی را در ارتباط با طراحی و مهندسی ساختمان، بویژه آنها که در سیستم ابزار دقیق داخل ساختمان اثر گذار هستند مورد بحث قرار می دهد و نیز روشهای عمومی جهت ساخت و نصب انواع مختلف تابلو و تجهیزات کنترلی کمکی را ارائه می دهد. در مورد الزامات DCS به [IPS-G-IN-250](#) مراجعه شود. " استاندارد مهندسی و ساخت سیستم های کنترلی توزیع شده".

یادآوری ۱:

این استاندارد در مرداد ماه سال ۱۳۸۴ توسط کمیته فنی مربوطه بررسی و موارد تأیید شده به عنوان اصلاحیه شماره ۱ طی بخشنامه شماره ۲۷۷ ابلاغ گردید.

یادآوری ۲:

این استاندارد دو زبانه نسخه بازنگری شده استاندارد می باشد که در فروردین ماه سال ۱۳۸۹ توسط کمیته فنی مربوطه انجام و به عنوان ویرایش (۱) ارائه می گردد. از این پس ویرایش (۰) این استاندارد منسوخ می باشد.

یادآوری ۳:

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

۲- 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 می شوند. 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 می باشد. در مراجع بدون تاریخ، آخرین ویرایش آنها به انضمام کلیه اصلاحات و پیوست های آن ملاک عمل می باشند.

API (AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE)
API (موسسه نفت آمریکا)

RP 500	"Recommended Practice for Classification of Locations for Electrical Installations at Petroleum Facilities Classified as Class 1, Division 1 and Division 2"	"توصیه های اجرایی برای طبقه بندی مناطق جهت تأسیسات الکتریکی در تأسیسات نفت طبقه بندی شده بعنوان کلاس ۱، بخش ۱ و بخش ۲."	RP 500
RP 505	"Recommended Practice for Classification of Locations for Electrical Installations at Petroleum Facilities Classified as Class 1, Zone 0, Zone 1 and Zone 2"	"توصیه های اجرایی برای طبقه بندی مناطق جهت تأسیسات الکتریکی در تأسیسات نفت طبقه بندی شده بعنوان کلاس ۱، ناحیه صفر، ناحیه ۱ و ناحیه ۲"	RP 505
RP 540	"Electrical Installation in Petroleum Processing Plants" Section 7-Lighting, Table 4-Illuminances Currently Recommended for Petroleum, Chemical and Petrochemical Plants	"تأسیسات الکتریکی در واحدهای فرآیندی نفت" قسمت ۷ روشنایی، جدول ۴- میزان روشنایی توصیه شده برای واحدهای نفت، شیمیایی و پتروشیمی"	RP 540
RP 554	"Process Instrumentation and Control, Control Centers"	"ادوات ابزار دقیق فرآیندی و کنترل، مراکز کنترل"	RP 554

IEC (INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION)
IEC (کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک)

IEC 60079	"Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres"	"وسایل الکتریکی برای فضاهای شامل گاز مستعد انفجار"	IEC 60079
-----------	--	--	-----------

IES (ILLUMINATION ENGINEERING SOCIETY)
IES (جامعه مهندسی روشنایی)

Table G1	"Illuminances Currently Recommended for Petroleum, Chemical and Petrochemical Plants"	"روشنایی های توصیه شده امروزی برای واحدهای نفت، شیمیایی و پتروشیمی"	Table G1
----------	---	---	----------

ISO (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION)
ISO (سازمان بین المللی استاندارد)

ISO 11064	"Ergonomic Design of Control Centers Parts 1~5"	"طراحی ارگونومیک مراکز کنترل بخش های ۱-۵"	ISO 11064
-----------	---	---	-----------

ITU (INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION)
ITU (اتحادیه بین المللی ارتباطات)

ITU-R M.539-3	"Technical and Operational Characteristics of International Radio Paging Systems"	"مشخصات فنی و عملیاتی سیستم های فراخوان رادیویی بین المللی"	ITU-R M.539-3
---------------	---	---	---------------

IPS (IRANIAN PETROLEUM STANDARDS)

IPS (استانداردهای نفت ایران)

IPS-E-EL-100	"Engineering and Equipment Standard for Electrical System Design (Industrial & Non-Industrial)"	"استاندارد مهندسی و تجهیزات برای طراحی سیستم الکتریکی (صنعتی و غیر صنعتی)"	IPS-E-EL-100
IPS-E-IN-180	"Engineering Standard for Instruments Electrical Power Supply and Distribution Systems"	"استاندارد مهندسی برای ادوات ابزار دقیق، منبع تغذیه برق و سیستم توزیع"	IPS-E-IN-180
IPS-E-IN-190	"Engineering Standard for Transmission Systems"	"استاندارد مهندسی برای سیستم‌های انتقال"	IPS-E-IN-190
IPS-C-IN-190	"Installation and Construction Standard for Transmission Systems"	"استاندارد ساخت و نصب برای سیستم‌های انتقال"	IPS-C-IN-190
IPS-M-IN-220	"Material Standard for Control Panels and System Cabinets"	"استاندارد کالا و تجهیزات برای تابلوهای کنترل و کابینت‌های سیستم"	IPS-M-IN-220
IPS-G-IN-250	"Engineering and Construction Standard for Distributed Control System (DCS)"	"استاندارد مهندسی و ساخت برای سیستم‌های کنترل توزیعی (DCS)"	IPS-G-IN-250
IPS-M-TP-125	"Material and Equipment Standard for White Alkyd Paint for Top Coat Finish"	"استاندارد کالا و تجهیزات برای رنگ سفید قلیائی جهت پوشش رویی نهائی"	IPS-M-TP-125
IPS-E-SF-260	"Engineering Standard for Automatic Detectors and Fire Alarm Systems"	"استاندارد مهندسی برای سیستم آشکارسازهای خودکار و هشدار آتش"	IPS-E-SF-260
IPS-G-SF-900	"General Standard for Noise Control and Vibration"	"استاندارد عمومی برای کنترل نویز و لرزش"	IPS-G-SF-900

3. UNITS

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

4. GENERAL

It is recommended practice to centralize control of process units, particularly when their operations are integrated. Centralization of control requires a careful choice of control center location; evaluation of control center building design factors, and regulation of the building internal environment for the comfort of operating personnel and protection of the control equipment.

۳- واحدها

این استاندارد، بر مبنای نظام بین المللی واحدها (SI)، منطبق با استاندارد [IPS-E-GN-100](#) می‌باشد، مگر آنکه در متن استاندارد به واحد دیگری اشاره شده باشد.

۴- عمومی

طبق یک روش توصیه شده، کنترل واحدهای فرآیندی بصورت متمرکز می‌باشد. مخصوصاً هنگامیکه عملکرد آنها بصورت یکپارچه باشد. تمرکز کنترل مستلزم انتخاب دقیق محل مرکز کنترل می‌باشد. ارزیابی عوامل طراحی ساختمان مرکز کنترل و مقررات مربوط به محیط داخلی ساختمان جهت آسایش کارکنان بهره‌بردار و حفاظت از تجهیزات کنترل، مورد لزوم است.

5. CONTROL CENTER LOCATION

In selecting a control center location, the following factors shall be considered:

5.1 Control Center Size

a) Control center size will vary in accordance with the number of process units to be controlled from that location.

b) It also contains auxiliary equipment such as, power supplies, logic cabinets, etc.

c) Auxiliary equipments shall be installed in a separate rooms, especially those which are not to be manipulated by the Operators, such as Logic Cabinets, Power Supplies, etc.

d) The future expansion shall be taken into consideration.

e) Since it is a working quarter for operators, process engineers, and technicians, it is usually necessary to provide such facilities as offices, conference rooms, etc.

f) The installation of a computer may require a separate computer room along with offices for analysis or programming, or both.

g) The computer shall be located so as to minimize cabling lengths between the computer room and both the auxiliary and control rooms.

5.2 Safety Aspects

5.2.1 Area classification

a) It would be very costly and, in many cases, very restrictive if it were necessary to install explosion proof equipment in the control center.

b) Therefore, the building shall be located in safe area, where this is absolutely not possible; the building shall be pressurized to be safe internally. In classifying areas, the latest edition of IEC 60079, API RP 500 and API RP 505, Classification of Areas for Electrical Installations in Petroleum Refineries, or any other equivalent standard shall be considered.

۵- محل مرکز کنترل

در انتخاب محل مرکز کنترل، عوامل زیر باید مورد نظر قرار گیرند:

۵-۱ اندازه مرکز کنترل

الف) اندازه مرکز کنترل برحسب تعداد واحدهای فرآیندی که از این مرکز کنترل می شوند متغیر می باشد.

ب) این مرکز همچنین شامل تجهیزات کمکی نظیر منابع تغذیه، کابینت های لاجیک و غیره نیز می شود.

ج) تجهیزات کمکی باید در اتاقهای جداگانه نصب گردند، خصوصاً آنهایی که نباید توسط بهره بردار دستکاری شود، نظیر کابینت های لاجیک، منبع تغذیه و غیره.

د) توسعه آتی باید مد نظر قرار گیرد.

ه) از آنجائیکه این مرکز محل کار بهره بردار، مهندسين فرآیند و تکنسین ها می باشد، معمولاً لازم است که در آن تسهیلاتی نظیر دفاتر کار، اتاقهای کنفرانس و غیره پیش بینی گردد.

و) نصب کامپیوتر ممکن است مستلزم یک اتاق جداگانه کامپیوتر به همراه اتاقهای کار جهت تجزیه و تحلیل و یا برنامه ریزی و یا هر دو باشد.

ز) کامپیوتر باید در محلی قرار گیرد که طول کابل بین اتاق کامپیوتر و اتاق های کنترل و اتاق های کمکی حداقل باشد.

۵-۲ جنبه های ایمنی

۵-۲-۱ طبقه بندی منطقه

الف) اگر قرار باشد که تجهیزات ضد انفجار در مرکز کنترل نصب گردد، پروژه بسیار گران و در بسیاری موارد به شدت محدود کننده خواهد بود.

ب) بنابراین، ساختمان باید در یک منطقه ایمن قرار گیرد، چنانچه این امر غیر ممکن باشد، باید بمنظور ایمن کردن ساختمان، این فضا تحت فشار هوا قرار گیرد. در مناطق طبقه بندی شده آخرین ویرایش IEC 60079، API RP500 و API RP505 "طبقه بندی مناطق برای تأسیسات الکتریکی در پالایشگاهها، یا هر استاندارد معادل دیگری باید در نظر گرفته شود.

5.2.2 Recommended distance from process units

- a) If possible, the control center shall be located far enough from the operating areas so that the vapors will be dispersed before reaching the control center.
- b) The minimum distance between the control center and process units shall be 20 meters.
- c) Control centers shall be located away from sources of vibration.
- d) The control center shall preferably be located on high ground so that open drainage lines or hydrocarbon spills will not carry hydrocarbon vapors to the control center.

5.2.3 Protection from external explosions

Large control centers created to consolidate operations have also created a consolidation of risk. Damage to the building containing all the control systems necessary for the operation of a complete plant or a large number of process units could result in a very costly shutdown of a tremendous amount of equipment. This situation has made it to consider constructing these control centers with an appropriate degree of blast resistance.

5.3 Accessibility and Communication

- a) Location of the control center near the physical center of the plant will reduce signal transmission distances and the time it takes for an operator to reach the more remote areas.
- b) Location of the control center on the periphery of the plant will increase the average signal transmission distances and could curtail operator inspection of the more remote areas.
- c) The use of electronic transmission systems and radio communication will circumvent these aforementioned problems.
- d) Peripheral location will likely prove to be fewer problems from the viewpoint of future expansion and hazard criteria.

۲-۲-۵ فاصله توصیه شده از واحدهای فرآیند

- الف) در صورت امکان، مرکز کنترل باید به اندازه کافی از واحدهای عملیاتی فاصله داشته باشد تا بخارات موجود قبل از رسیدن به مرکز کنترل پراکنده گردند.
- ب) حداقل فاصله بین مرکز کنترل و واحدهای فرآیندی باید ۲۰ متر باشد.
- ج) مراکز کنترل باید دور از منابع تولید لرزش باشند.
- د) مرکز کنترل ترجیحاً باید روی سطوح بالاتر از زمین بنا گردد تا لوله‌های تخلیه باز و یا ریزش هیدروکربن‌ها، بخارات هیدروکربنی را به مرکز کنترل انتقال ندهند.

۳-۲-۵ محافظت از انفجارات خارجی

مراکز بزرگ کنترل همانگونه که عملیات را یکپارچه و مجتمع کرده اند، خطرپذیری را نیز متمرکز ساخته اند. خسارت به ساختمانی که شامل کلیه سیستم‌های لازم برای عملیات یک واحد کامل و یا تعداد زیادی واحدهای فرآیندی می باشد، می تواند به یک توقف پر هزینه تعداد زیادی از تجهیزات منجر گردد. این امر موجب می گردد که در ساختمان این مراکز کنترل یک درجه مناسب از مقاومت در برابر انفجار پیش بینی گردد.

۳-۳-۵ دسترسی و ارتباطات

- الف) قرار گیری مرکز کنترل نزدیک مرکز فیزیکی واحد، مسافت های انتقال سیگنال را کاهش داده و زمان رسیدن بهره بردار را به دورترین منطقه را نیز کاهش می دهد.
- ب) قرار گرفتن مرکز کنترل در پیرامون واحد، میانگین مسافت های انتقال سیگنال را افزایش داده و بازرسی بهره بردار از مناطق دورتر را کاهش می دهد.
- ج) استفاده از سیستم‌های انتقالی الکترونیکی و ارتباطات رادیویی مشکلات گفته شده قبلی را حل می نماید.
- د) محل پیرامونی احتمالاً از نظر توسعه های آتی و معیارهای خطر، دارای مشکلات کمتری است.

5.4 Environmental Factors

- a) The direction of the prevailing winds, and noise from the process areas, shall be considered, when locating the control center.
- b) The control center shall be located up wind from cooling towers, possible sources of hydrocarbon vapors, or other hazardous and/or corrosive gases such as hydrogen sulfide or chlorine.
- c) The control center shall be located in an area where the water table is below the entrance of cables in to the control center.

۴-۵ عوامل محیطی

- الف) در زمان تعیین محل مرکز کنترل، جهت وزش بادهای غالب و نویز از طرف مناطق فرآیندی، باید مد نظر قرار گیرد.
- ب) مرکز کنترل باید در جهت خلاف وزش باد از سوی برجهای خنک کننده، منابع احتمالی بخارات هیدروکربنی، یا سایر گازهای خطرناک و یا خورنده نظیر H_2S و یا کلر باشد.
- ج) مرکز کنترل باید در منطقه ای که سطح سفره آب زیرزمینی پایینتر از ورودی کابل ها به مرکز است قرار داشته باشد.

6. CONTROL CENTER BUILDING REQUIREMENTS

۶- الزامات ساختمان مرکز کنترل

6.1 Interior Space Considerations

۶-۱ ملاحظات مربوط به فضاهای داخلی

6.1.1 Panels

۶-۱-۱ تابلوها

- a) Panels shall be arranged to permit the operator to survey the maximum panel area.
- b) It is desirable to design the control room based on size and number of control panels.

- الف) تابلوها باید به نحوی قرار گیرند که بهره بردار بتواند حداکثر سطح تابلو را مورد بازرسی قرار دهد.
- ب) طراحی اتاق کنترل باید بر مبنای اندازه و تعداد تابلوهای کنترل باشد.

6.1.2 Consoles

۶-۱-۲ کنسولها

- a) Where consoles are installed as separate components from the panels, they shall be located in front of the control panel, with a minimum aisle of 2 meters between the console and the panel.
- b) If necessary, these devices can be integrated with the panel instruments into one console or panel.

- الف) در حالتی که کنسولها به عنوان قطعات جدا از تابلوها نصب می گردند، باید آنها را جلوی تابلوی کنترل با یک راهروی حداقل ۲ متری بین کنسول و تابلوی کنترل قرار داد.
- ب) اگر لازم باشد، این قطعات می توانند با تابلو ابزار دقیق به شکل یکپارچه و بصورت کنسول و یا تابلو تهیه شوند.

6.1.3 Auxiliary equipment and utilities

۶-۱-۳ تجهیزات کمکی و خدماتی

Space shall be provided for auxiliary control equipment and other control center facilities, such as auxiliary equipment racks, termination cabinets, computer main frames, office space for personnel, housekeeping facilities, etc.

جهت تجهیزات کنترلی کمکی و سایر امکانات مرکز کنترل، مثل قفسهها، کابینتهای ترمینال، بدنه اصلی کامپیوترها، فضای دفتر برای کارکنان، امکانات نظافت و غیره باید فضای کافی پیش بینی گردد.

6.2 Architectural Considerations

۶-۲ ملاحظات معماری

6.2.1 General design considerations

۶-۲-۱ ملاحظات طراحی عمومی

- a) Blast-resistance design shall include

الف) طرح مقاومت در برابر انفجار باید شامل ملاحظات

consideration of foundation, exterior walls, roof, doors and hardware, and air intakes.

b) Building codes and standards in force for the particular geographic area shall be used to cover snow loading, wind loading and seismic requirements.

6.2.2 Windows and doors

a) Because all openings in the exterior of blast-resistance type of building are considered weak points, they shall be kept to the absolute minimum.

b) Blast-resistant design usually precludes exterior windows.

6.2.3 Lighting

a) Typical in-service-lighting intensity in various areas of the control room shall be as follow:

AREA منطقه	IN-SERVICE INTENSITY شدت نور	ELEVATION سطح
Vertical control panels and consoles تابلوهای کنترل عمودی و کنسول ها	15 meter-candles (LUX) ۱۵ لوکس	All instrument areas کلید مناطق ابزار دقیق
General control room area منطقه عمومی اتاق کنترل	10 meter-candles (LUX) ۱۰ لوکس	Floor کف
Back of panel areas and corridors پشت تابلوها و راهروها	5-10 meter-candles (LUX) ۵-۱۰ لوکس	Floor کف

b) The use of diffusers and nonreflecting glass on instrument bezels will minimize glare appearance and physical discomfort.

c) Rear panel lighting could either be incandescent or fluorescent.

d) An emergency lighting system around the perimeter of the panel shall be connected to an emergency supply so that in the event of a power failure, orderly limited operation or shutdown action can be executed.

For more information on luminance's see API 540 Section 7- Table 4, IES Table G1, or IPS-E-EL-100 Appendix G- Lighting and Wiring.

در ارتباط با فونداسیون، دیوارهای خارجی، سقف، دربها و تجهیزات سخت افزاری و مجاری ورود هوا باشد.

ب) دستورالعمل های ساختمانی و استانداردهای معتبر برای منطقه جغرافیایی مورد نظر باید جهت الزامات فشار ناشی از سنگینی برف، باد و زلزله بکار گرفته شود.

۶-۲-۲ درب ها و پنجره ها

الف) به علت آنکه کلیه محل های باز در خارج ساختمان نوع ضد انفجار، نقاط ضعیف محسوب می گردند، لذا اینگونه محلها باید در حداقل مطلق باشند.

ب) در طرح مقاوم در برابر انفجار، معمولاً از پنجره های خارجی صرف نظر می شود.

۶-۲-۳ روشنایی

الف) میزان شدت نور نمونه در نقاط مختلف اتاق کنترل به قرار زیر است:

ب) استفاده از پخش کننده ها و شیشه های غیر منعکس کننده روی ادوات ابزار دقیق، ظاهر خیره کننده و ناراحتی فیزیکی را به حداقل می رساند.

ج) روشنایی پشت تابلوها می تواند توسط لامپ های رشته ای و یا فلورسنت تأمین گردد.

د) یک سیستم روشنایی اضطراری در اطراف تابلو باید تأمین و به یک منبع تغذیه اضطراری متصل گردد تا در صورت قطع برق، عملیات محدود و یا عملیات توقف واحد بدرستی صورت گیرد.

جهت اطلاعات بیشتر در مورد روشنایی به API 540 قسمت ۷ جدول ۴ یا IES جدول G1 و یا IPS-E-EL-100 پیوست G "روشنایی و سیم کشی" مراجعه شود.

6.2.4 Ceiling

۴-۲-۶ سقف

- a) The minimum recommended floor to ceiling height shall be 3 meters in order to accommodate equipment and provide a good appearance.
- b) An economic ceiling shall be a non-dusting type of acoustical tile or board with an exposed grid suspension system.

الف) حداقل ارتفاع توصیه شده برای کف تا سقف ۳ متر باید باشد تا تجهیزات در اتاق قرار گیرند و از نظر ظاهر نیز باید زیبا باشد.

ب) یک سقف اقتصادی، باید از نوع صداگیر و ضد گرد و غبار یا صفحاتی با سیستم شبکه ای معلق باشد.

6.2.5 Floor design

۵-۲-۶ طراحی کف

- a) An access to computer floor, a false floor shall be used in rooms with electronic instrumentation (including DCS and computer rooms).
- b) This type of floor simplifies the routing of cables between control panels and auxiliary equipment or consoles.
- c) It is also easily adaptable to additions or revisions to the control room equipment.
- d) A floor height of 65 cm to 75 cm from the true floor to the top of the false floor is recommended.
- e) An alternative design would be one with a cable spreading and distribution room below the control room, used as auxiliary room, which provides a place for installation of auxiliary equipment, as well.
- f) The true floor shall be designed in a way to hold the full weight of control panels and other control room equipment plus certain safety factor addition. An equipment shall be mounted on metallic structure fixed to the false floor

الف) جهت ورود به اتاق کامپیوتر، باید یک کف کاذب در اتاق هایی با وسایل ابزار دقیق الکترونیکی (شامل سیستم های کنترل توزیعی و اتاق های کامپیوتر) تعبیه گردد.

ب) این نوع کف مسیر کابل های بین تابلو های کنترل و تجهیزات کمکی یا کنسول ها را ساده می سازد.

ج) این نوع کف همچنین به راحتی جهت افزودن یا تغییر در تجهیزات اتاق کنترل قابل تطبیق است.

د) ارتفاع کف ۶۵ تا ۷۵ سانتیمتری از کف واقعی تا بالای کف کاذب توصیه می شود.

ه) طرح دیگر شامل یک اتاق پخش و توزیع کابل در زیر اتاق کنترل است که به عنوان اتاق کمکی مورد استفاده بوده و همچنین یک محل برای نصب تجهیزات کمکی نیز به حساب می آید.

و) کف واقعی باید بطریقی طراحی گردد که تمام وزن تابلوهای کنترل و سایر تجهیزات اتاق کنترل به اضافه یک ضریب ایمنی مشخص را تحمل نماید. تجهیزات باید روی چهار چوب های فلزی که به کف کاذب متصل می شوند قرار گیرند.

6.2.6 Painting

۶-۲-۶ رنگ آمیزی

- a) The interior and exterior painting shall follow the industrial standards in force (Refer to [IPS-M-TP-125](#) "White Alkyd Paint for Top coat").
- b) A smooth color gradation from the floor to ceiling and color continuity throughout the building shall be considered.

الف) رنگ آمیزی داخلی و خارجی باید مطابق استانداردهای صنعتی معتبر باشد (به [IPS-M-TP-125](#) "رنگ سفید قلیائی جهت پوشش روئی نهائی" مراجعه شود).

ب) تغییر تدریجی رنگ از کف تا سقف و پیوستگی رنگ در تمام ساختمان باید در نظر گرفته شود.

c) All cables under false floor shall be laid on trays/ ladders.

ج) کلیه کابل های زیر کف کاذب باید روی سینی ها یا نردبان ها قرار گیرند.

6.2.7 Cable entry

۶-۲-۷ ورودی کابل

a) The initial installation shall have a generous allowance for additional future requirements.

الف) در تأسیسات اولیه باید جهت نیازهای آتی به مقدار کاملاً کافی فضا پیش بینی گردد.

b) Ducts, conduits cable trenches, or entry plates shall be sealed in accordance with applicable standard (IPS-C-IN-190) to prevent the entrance of vapors.

ب) به منظور جلوگیری از ورود بخارات، مسیرهای کابل، ترانسه کاندوئیت های کابل یا صفحات ورودی باید مطابق استاندارد مربوطه (IPS-C-IN-190) آب بندی گردند.

6.3 Internal Environment

۳-۶ محیط داخلی

6.3.1 Air conditioning

۱-۳-۶ سیستم تهویه

a) Air conditioning equipment shall be selected and sized to maintain the conditions that are conducive to human comfort and required to protect the instrumentation located in control centers.

الف) تجهیزات سیستم تهویه باید به نحوی انتخاب و طراحی شود که شرایطی را که جهت رفاه افراد لازم است تأمین کرده و از ادوات ابزار دقیق واقع در مراکز کنترل حفاظت کند.

b) The extent of air conditioning sizing other than for human comfort shall be governed by the type of equipment housed within the control center and the ambient conditions outside the control center. Under all conditions, the temperature should be maintained at $22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$; the humidity shall be between 50 and 60% RH and the rate of change in temperature shall not exceed $0.25^{\circ}\text{C}/\text{minute}$.

ب) اندازه سیستم تهویه بجز موضوع آسایش افراد باید توسط نوع تجهیزات موجود در مرکز کنترل و شرایط هوای خارج مرکز کنترل نیز تحت تأثیر قرار گیرد. تحت کلیه شرایط، دمای مرکز باید در 22 ± 2 درجه سلسیوس نگهداری شود. رطوبت نسبی باید بین ۵۰ درصد و ۶۰ درصد بوده و نرخ تغییر در دما نباید از ۰.۲۵ درجه سلسیوس در دقیقه تجاوز نماید.

c) Consideration shall be given to potential problems caused by air conditioning failure.

ج) مشکلات بالقوه ناشی از خرابی سیستم تهویه نیز باید در نظر گرفته شود.

d) Either local fans or redundant air conditioning systems shall be considered to prevent serious overheating of electronic equipment.

د) به منظور جلوگیری از گرمای شدید تجهیزات الکترونیکی، فن های محلی و یا سیستم تهویه افزونه باید مورد توجه قرار گیرد.

6.3.2 Air purification

۲-۳-۶ پاک سازی هوا

In addition to providing for human comfort, air purification shall be considered to protect the instrumentation in the control center against corrosion, abrasion, extraneous electrical leakage conducting paths, and potentially hazardous fire or explosive conditions.

علاوه بر تأمین آسایش افراد، پاک سازی هوا باید جهت حفاظت ادوات ابزار دقیق در مراکز کنترل در مقابل خوردگی، سایش، مسیرهای هدایت نشت الکتریکی و شرایط مستعد خطر آتش یا انفجاری باید مدنظر قرار گیرد.

6.3.3 Positive air pressure system

۳-۳-۶ سیستم فشار هوای مثبت

a) When control centers are located in hazardous areas and contain general purpose

الف) هنگامیکه مراکز کنترل در مناطق خطرناک واقع شده و شامل تجهیزات الکتریکی عمومی یا سایر منابع

electrical equipment or other potential ignition sources, they shall be designed to prevent the entry of flammable atmospheric vapors or gases in order to achieve a general purpose classification.

b) The prevention of the entry of flammable atmospheric vapors or gases shall be accomplished with a positive pressure ventilation system using a clean air source in conjunction with effective safeguards against ventilation failure.

c) The system shall be capable of maintaining a pressure of at least 5 mm Water Column in the control center with all openings closed.

d) In case of external fire or spill of hazardous material, the air conditioning system shall be placed on total recirculation with no intake of air.

6.3.4 Fresh air intake

The source of air for positive air pressure systems in control centers shall be free of hazardous concentrations of flammable vapors, gases, corrosive contaminants, and any other foreign matter, by taking the inlet air from non-classified location and air filtration.

Gas detectors and relevant alarms shall be installed in air intake ducts of the control rooms.

6.3.5 Noise

a) Noise within the control center, especially within the control room; shall be limited to reduce the possibility of hearing damage and physical discomfort and enable effective speech communication either direct or by telephone, radio, intercom, and so forth.

b) Sound absorption materials shall be considered to reduce the noise level to a maximum of 50 decibels absolute with the room unoccupied. For more information refer to: [IPS-G-SF-900](#) "Noise Control and Vibration".

6.4 Hazardous Vapor and Fire Detection System Requirements

a) Hazardous-vapor detection systems shall be installed in control centers which have unclassified interiors due to pressurization. These would be essentially hydrocarbon

بالمقوه ایجاد جرقه می باشد، این مرکز باید به نحوی طراحی گردد که مانع ورود هوای شامل بخارات و گازهای قابل اشتعال شود تا یک طبقه بندی عمومی در منطقه حاصل گردد.

ب) ممانعت از ورود هوای شامل بخارات و گازهای قابل اشتعال باید توسط یک سیستم تهویه هوای فشار مثبت انجام گرفته و برای این منظور باید از یک منبع هوای تمیز به همراه اقدامات موثر در برابر خرابی احتمالی سیستم تهویه هوا استفاده کرد.

ج) این سیستم باید قادر باشد که فشاری معادل حداقل ۵ میلیمتر ستون آب را در مرکز کنترل مشروط بر بسته بودن کلیه مجاری تأمین کند.

د) در صورت وجود آتش سوزی در خارج و یا ریزش مواد خطرناک، سیستم تهویه باید بطور کامل با گردش هوای داخلی بدون گرفتن هوای خارج به کار ادامه دهد.

۴-۳-۶ هوای تازه ورودی

منبع هوا برای سیستم های هوای فشار مثبت در مراکز کنترل باید عاری از غلظت های خطرناک بخارات و گازهای قابل اشتعال و آلودگی های خورنده و هر گونه مواد خارجی بوده و این امر توسط گرفتن هوا از محیط های غیر خطرناک (ایمن) و عبور از صافی امکان پذیر می باشد. آشکار سازهای گاز و سیستم هشدار مربوطه باید در مجاری هوای ورودی اطاق های کنترل نصب گردد.

۴-۳-۵ نویز

الف) بمنظور کاهش امکان صدمات شنوایی و ناراحتی های فیزیکی و همچنین اعمال ارتباط لفظی مؤثر چه بطور مستقیم یا توسط تلفن، رادیو، تماس های داخلی و غیره میزان نویز در داخل مرکز کنترل و بویژه در اتاق کنترل باید محدود گردد.

ب) تمهیدات لازم جهت جذب صدا برای کاهش سطح صدا در اتاق خالی تا حداکثر ۵۰ دسی بل مطلق باید در نظر گرفته شود. جهت اطلاعات بیشتر به استاندارد [IPS-G-SF-900](#) "کنترل صدا و لرزش" مراجعه نمایید.

۴-۶ الزامات سیستم آشکار ساز آتش و بخارات

خطرناک

الف) سیستم های آشکار ساز بخارات خطرناک باید در مراکز کنترل که دارای فضای داخلی غیر طبقه بندی شده بخاطر وجود فشار هوا هستند، نصب گردد. اینها

detectors but other devices such as fire or smoke and toxic material detectors may also be installed.

b) A sufficient number of portable CO₂ fire extinguishers of suitable size shall be provided in the control room as well as the auxiliary rooms.

6.5 Electrical and Instrumentation Grounding

a) Reliable ground systems shall be provided to electrically ground panel boards, computers, temperature consoles, and related control equipment.

b) For more details refer to [IPS-E-IN-190](#) "Engineering Standard for Transmission System".

c) Lightning arrestors shall be provided wherever applicable.

7. ARRANGEMENT OF CONTROL CENTERS EQUIPMENT

7.1 General

The purpose of this arrangement is to show the control center and its relationships with other relevant sub-systems. A typical example of this is illustrated in figure 1. The descriptions and functions of sub-systems for example process units control consoles and panels, power systems, communications systems and so on, shall also be identified.

اساساً آشکارسازهای هیدروکربنی می باشند ولی سایر وسایل نظیر حسگرهای آتش یا دود و مواد سمی نیز ممکن است نصب گردد.

ب) تعداد کافی خاموش کننده های قابل حمل دی اکسید کربن (CO₂) در اندازه های مناسب باید برای اتاق کنترل و همچنین اتاق های کمکی نیز تهیه گردد.

۵-۶ زمین کردن وسایل الکتریکی و ادوات ابزار دقیق

الف) سیستم اتصال زمین قابل اعتماد جهت زمین کردن الکتریکی تابلوها، کامپیوترها، کنسول های دما و سایر تجهیزات کنترل باید تهیه گردد.

ب) جهت جزئیات بیشتر به [IPS-E-IN-190](#) "استاندارد مهندسی برای سیستم انتقال" مراجعه شود.

ج) برای هر مورد که لازم است باید برق گیر تهیه گردد.

۷- چیدمان تجهیزات مراکز کنترل

۱-۷ عمومی

منظور از چیدمان نشان دادن مرکز کنترل و ارتباط آن با دیگر سیستم های فرعی مربوطه می باشد. یک مثال برای نمونه از این چیدمان در شکل ۱ نشان داده شده است. شرح و عملکرد سیستم های فرعی، مثلاً کنسول های کنترل واحدهای فرایندی و تابلو ها، سیستم های قدرت، سیستم های مخابراتی و غیره نیز باید مشخص گردند.

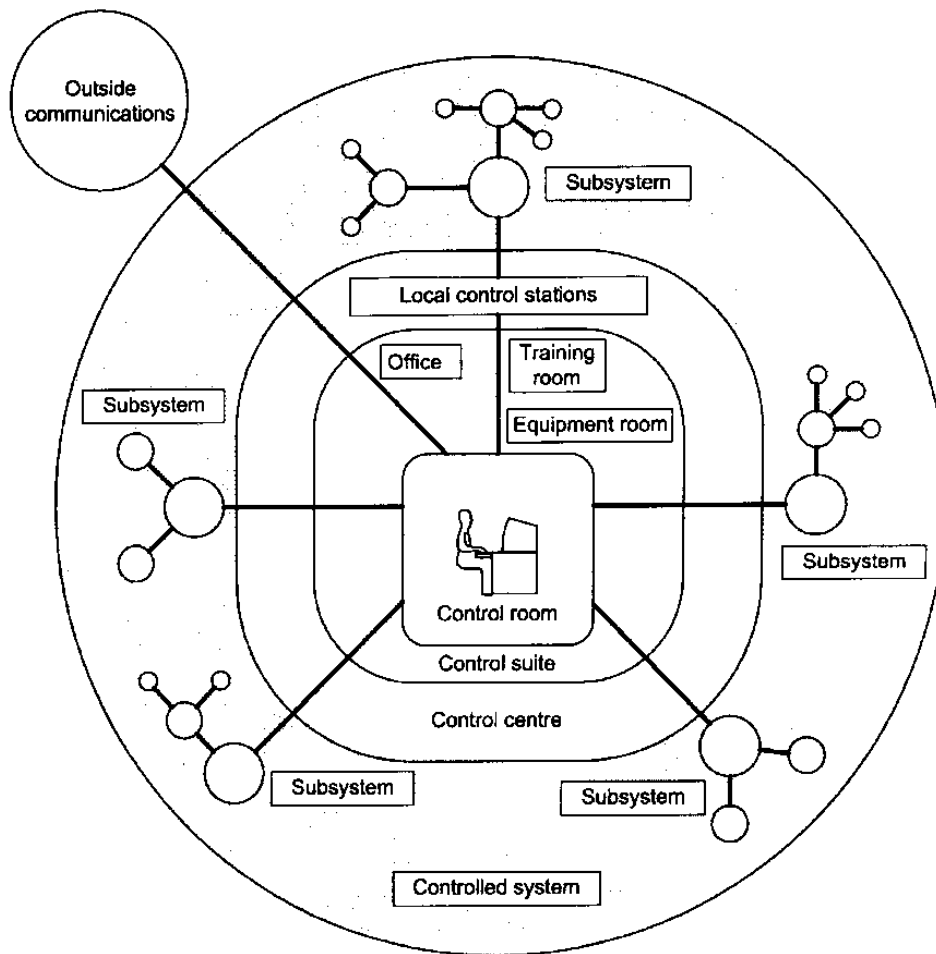


Fig. 1- TYPICAL ARRANGEMENT OF CONTROL CENTERS AND THEIR RELATIONSHIPS WITH OTHER SUB-SYSTEMS

شکل ۱- چیدمان نمونه مراکز کنترل و ارتباط آنها با سایر سیستم های فرعی

7.2 Control Consoles and Panels

۲-۷ کنسول های کنترل و تابلو ها

7.2.1 General

۱-۲-۷ عمومی

The purpose of control consoles and panels is to aid operating personnel in maintaining efficient and safe performance of the process plant for which they are responsible from a location remote from the plant.

هدف کنسول های کنترل و تابلو ها، کمک به بهره بردار در نگهداری کار آمد و عملکرد ایمن واحد فرایندی است که آنها مسئول آن بوده و از محلی دور از واحد صورت می گیرد.

The instrumentation mounted in the console or panel must provide current and historical plant operating data as well as warn of plant malfunctions.

ادوات ابزار دقیق نصب شده در تابلو و کنسول باید داده های عملکرد واحد را در زمان حال و گذشته نشان داده و همچنین در زمان خرابی واحد اعلام و هشدار نمایند.

7.3 Consoles Styles

۳-۷ فرمهای مختلف کنسول

The operator interface for DCS and computer systems is mainly via monitor and keyboard combinations. These are usually mounted in freestanding consoles.

ارتباط اپراتور با سیستم های کنترل توزیعی (DCS) و کامپیوتر عمدتاً از طریق نمایشگر و صفحه کلید ترکیبی آنها صورت می گیرد. اینها معمولاً روی کنسول های خود ایستا نصب می گردند.

General industry practice dictates that a minimum of two operational displays, together with their dedicated key boards, are necessary to provide sufficient data and access to controls for safe plant operation. It is recommended that at least one additional monitor, keyboard set to be provided to allow for malfunction of one of the other sets.

DCS/ computer consoles are also likely to house auxiliary equipment such as system loading devices, indicators, recorders, alarm annunciators, and various push buttons and switches to display and/or control critical plant variables. Hard copy printers and screen copiers are also sometimes provided. Console configurations may be multiunit, in-line or wraparound styles. Heights vary, but most are designed for operation from a seated position. A writing surface is recommended.

It is most common that DCS consoles be provided as standard equipment by the DCS vendor. Usually the vendor will provide for some degree of customization of the standard design to meet user's specific requirements.

Other types of consoles are those dedicated to a specific function especially when used in conjunction with control panels. These include (among others) compressor surge control systems, compressor/pump vibration detector systems, and so forth. A typical console is shown in Figure 2.

7.4 Space Considerations

Clearances of 1500 millimeters should be provided around consoles to permit adequate operations and maintenance access. Console doors should be removable to accommodate hardware servicing and ready access to all wiring.

7.5 DCS/Monitor Installation Consideration

Many signals in video display consoles are high frequency, low-level signals making them susceptible to noise from power, ground, or adjacent signal wires. Consequently, signal protection should be provided by means of shielded cable. Individual signal wires must be of twisted pair construction. Ground leads should be kept as short and as straight as possible with few connections. Some video display console installations require dedicated system earth grounds.

روش رایج در صنعت حداقل دو صفحه نمایشگر به همراه صفحات کلید مربوطه را جهت تهیه داده های کافی و دسترسی به کنترل ها برای کارکرد ایمن واحد لازم می دانند. توصیه می شود حداقل یک مجموعه نمایشگر و صفحه کلید اضافی برای مواقعی که یکی از مجموعه های قبلی خراب گردد باید پیش بینی شود.

کنسول های DCS یا کامپیوتر می توانند تجهیزات کمکی نظیر وسایل بارگذاری سیستم، نشان دهنده ها، ثبات ها، وسایل اعلام خطر و دگمه های فشاری و کلید های مختلف را جهت نمایش و یا کنترل متغیرهای حیاتی واحد در خود جای دهند. در برخی موارد چاپگر نیز پیش بینی می گردد. کنسول ها ممکن است بصورت چند واحدی، در روی خط یا نمونه های دورهم باشند. ارتفاع آنها متفاوت است، اما اغلب جهت کار در حالت نشسته طراحی شده اند. یک سطحی برای نوشتن نیز توصیه می شود.

رایج است که کنسول های DCS بعنوان تجهیزات استاندارد توسط فروشنده تأمین شود. معمولاً فروشنده تا حدودی خواسته های ویژه کاربر را در طرح استاندارد مورد توجه قرار می دهد.

سایر انواع کنسول ها جهت عملکردهای خاص بویژه در ارتباط با تابلو های کنترل بکار می روند. این موارد (از میان سایر موارد) شامل سیستم های کنترل ضربه ای کمپرسورها، سیستم های تشخیص لرزش کمپرسور یا پمپ و غیره می باشد. یک کنسول نمونه در شکل ۲ نشان داده شده است.

۷-۴ ملاحظات در ارتباط با فضای مورد نیاز

فاصله معادل ۱۵۰۰ میلی متر در اطراف کنسول ها جهت دسترسی برای عملیات و تعمیرات پیش بینی می شود. درب های کنسول جهت قراردادن سخت افزار و دسترسی به کلیه سیستم ها بایستی قابل جدا شدن باشند.

۷-۵ ملاحظات در ارتباط با نصب DCS و نمایشگر

اکثر سیگنال ها در نمایشگرها دارای فرکانس بالا، سیگنال سطوح پایین هستند که موجب می شود تا اینگونه سیگنال در معرض دریافت نویز از کابل های قدرت، زمین و یا سیمهای سیگنال مجاور قرار گیرند. بنابراین باید توسط کابل شیلد دار حفاظت از سیگنال انجام گیرد. سیم های سیگنال تکی باید بصورت زوج بهم تابیده شده باشد. سیمهای زمین باید حتی المقدور کوتاه و مستقیم بوده و دارای تعداد کمی اتصال باشند. برخی از نمایشگرها نیاز به سیستم زمین مخصوص خود دارند.

Signal cables should not be routed along the same cable ways as power cables nor routed close to electric motors or other equipment capable of generating significant amounts of electromagnetic interference. Cable length should be kept to a minimum to avoid excessive cable capacitance and impedance, which may lead to signal attenuation and distortion. Long cable length also increases the possibility of electrical noise pickup.

Radio frequency interference may impact the normal operation of console equipment; therefore, sources of radiation such as portable radio transmitters should be operated away from consoles and other control center equipment. However, the use of remote transmitters with carefully placed and shielded handsets will permit console operators to communicate with the field and will not have an adverse effect on console equipment.

کابل‌های سیگنال نباید از میان مسیر کابل‌های قدرت عبور کنند و همچنین مسیر آنها نباید نزدیک به موتورهای الکتریکی و یا سایر تجهیزاتی باشد که قادر به تولید مقدار قابل توجهی تداخل الکترومغناطیسی هستند. جهت جلوگیری از ایجاد ظرفیت خازنی و امپدانس زیاد کابلی که می‌تواند به تضعیف و یا اعوجاج سیگنال منجر شود، باید طول کابلها حتی المقدور کوتاه باشد. طول زیاد کابل همچنین احتمال دریافت نویز الکتریکی را افزایش می‌دهد.

تداخل فرکانس رادیویی ممکن است روی کار عادی تجهیزات کنسول اثر بگذارد، لذا منابع تشعشع (فرکانس رادیویی) مثل فرستنده‌های رادیویی قابل حمل باید دور از کنسول‌ها و سایر تجهیزات مرکز کنترل مورد استفاده قرار گیرند. بهر حال استفاده از فرستنده‌های راه دور که به دقت روی گوشی حفاظ دار دستی قرار گرفته اند این اجازه را می‌دهد که اپراتورها با واحد ارتباط برقرار کنند و در ضمن اثر نامطلوبی نیز روی تجهیزات کنسول بر جای نگذارند.



Fig. 2- TYPICAL CONSOLE

شکل ۲- کنسول نمونه

7.6 Panel Styles

7.6.1 General

The type of panel selected is dependent on a number of factors such as space available, need for graphic displays, number of instruments per operator, and so forth. Since many users have different concerns in panel design, the following

۶-۷ شکلهای مختلف تابلو

۶-۷-۱ عمومی

نوع تابلو انتخابی بستگی به تعدادی از عوامل مثل فضای موجود، نیاز به نمایشگر گرافیکی، تعداد ادوات ابزار دقیق برای هر اپراتور و غیره دارد. از آنجائی که بسیاری از کاربران در طرح تابلو نظرات مختلفی دارند. طرحهای نمونه زیر جهت

typical designs are presented for consideration rather than as recommendations.

Panels may be freestanding cubicles or be built into the control room and extend from floor to ceiling.

Analog displays are usually mounted in the vertical or near vertical face of the panel with alarm annunciators generally mounted above. It is common for the alarm annunciators to be tilted forward of the vertical plane for better visual access.

7.6.2 Conventional panels

A conventional panel is defined as a panel with instruments, mounted in horizontal and vertical rows.

7.6.3 Semi graphic panels

The semi graphic panel combines the compactness of a conventional panel with a process flow plan located above grouped instruments. Semi graphic panel board shapes are shown in Figure 2.

7.7 Fire and Gas Detection Systems (F&G)

Fire and Gas Detection Systems is the combination of fire and gas detection systems connected to emergency shut-down system and also activate automatic extinguishing systems.

7.7.1 Fire detection system

Fire detectors and associated control panel to detect and alarm to personnel for evacuation of the plant area and building as well as to indicate the location of the incident to fire brigade to proceed to the scene of the incident (if available).

7.7.1.1 Wherever "the siren" is mentioned in this section, this could mean a number of sirens operated in parallel when required for adequate coverage of extensive premises.

7.7.2 Alarm panel

7.7.2.1 The alarm panel shall have indicating lamps for;

- Individual alarms,
- Group alarms,

ملاحظه و نه برای توصیه ارائه می شود.

تابلو ها ممکن است بصورت قفسه های خودایستا و یا ساخته شده در داخل اتاق کنترل باشند که از کف تا سقف ادامه دارند.

صفحات نمایش آنالوگی معمولاً در قسمت عمودی و یا نزدیک به وجه عمودی تابلو نصب و سیستم اعلام خطر معمولاً بالای آن قرار می گیرد. معمول است سیستم اعلام خطر را بطرف صفحه عمودی متمایل می کنند تا دید بهتری داشته باشد.

۷-۶-۲ تابلو های معمولی

یک تابلو معمولی به تابلوی گفته می شود که ادوات ابزار دقیق در ردیفهای افقی و عمودی روی آن قرار دارند.

۷-۶-۳ تابلو های نیمه گرافیکی

تابلو های نیمه گرافیکی شامل مجموع یک تابلو معمولی با یک نقشه جریان فرایند که بالای ادوات ابزار دقیق گروه بندی شده قرار دارد، ترکیب نموده است. شکل های تابلو نیمه گرافیکی در شکل ۲ نشان داده شده است.

۷-۷ سیستم های تشخیص آتش و گاز (F&G)

این سیستم ها، ترکیبی از تشخیص آتش و گاز بوده که به سیستم قطع اضطراری وصل می باشند و همچنین سیستم های خاموش کننده خودکار را نیز فعال می سازد.

۷-۷-۱ سیستم تشخیص آتش

آشکارسازهای آتش و تابلو کنترل مربوطه، آتش را تشخیص و جهت تخلیه منطقه واحد و ساختمان، به کارکنان اعلام خطر می کند و همچنین محل واقعه را به آتش نشانی نشان می دهد تا در محل وقوع حادثه حاضر شوند. (اگر در دسترس باشند).

۷-۷-۱-۱ در این قسمت هر جا که "بوق خطر" (آژیر) ذکر شود میتواند به معنی تعدادی آژیر باشد که بطور همزمان در هنگام نیاز عمل کنند تا بتوانند به طور کامل منطقه وسیعی را پوشش دهند.

۷-۷-۲ تابلو اعلام خطر

۷-۷-۲-۱ تابلو اعلام خطر برای مقاصد ذیل باید دارای لامپ نشان دهنده باشند:

- هر اعلام خطر؛
- گروه اعلام خطر؛

- Power "on",
- System faults such as; electricity supply failure, over-current, low battery voltage, system failure.

7.7.2.2 The panel shall have operating controls:

- On/off (per group),
- Test (simulating alarm condition),
- Cancel the audible alarm,
- Reset the system (clear input memory).

7.7.2.3 When the alarm and control panels are located in the fire station, consideration should be given to the use of the typical fire alarm systems available commercially. The control panel shall match the size and appearance of the alarm panel. The complete alarm and pertinent control system, together with logic circuitry and electricity supply, shall preferably be arranged in one cubicle or cabinet.

7.7.2.4 When the alarm and control panels are located in the control room, preference should be given to a design matching other alarm/control systems in the control room. The logic circuitry and electricity supply shall then be accommodated in the auxiliary room.

7.7.3 Control system

7.7.3.1 General

The fire alarm and control system shall comprise of an alarm system and a control system. The location of the alarm and control panel shall be in the fire station or in the central control room.

The control of fire fighting systems for control rooms and digital computers is not covered herein and shall be specified by the vendors.

For more information about Fire and Gas Detection Systems references should be made to IPS-E-SF-260 "Engineering Standard for Automatic Detectors and Alarm Systems".

- وضعیت متصل بودن برق؛
- خطاهای سیستم نظیر قطع منبع تغذیه، اضافه جریان، سطح پایین ولتاژ باتری و خرابی سیستم.

۲-۲-۷-۷ تابلو باید کنترل های عمل کننده داشته باشد:

- روشن / خاموش (برای هر گروه)؛
- آزمون (شبیه سازی شرایط اعلام خطر)؛
- قطع اعلام خطر صوتی؛
- بازگرداندن سیستم به حالت نرمال (پاک کردن حافظه ورودی)

۳-۲-۷-۷ هنگامی که تابلوهای اعلام خطر و کنترل در ایستگاه آتش نشانی قرار دارند، استفاده از نمونه سیستم های اعلام خطر که تجاری می باشند باید مد نظر قرار گیرد. تابلو کنترل باید از نظر اندازه و ظاهر با تابلو اعلام خطر هماهنگی داشته باشد. سیستم کامل اعلام خطر و سیستم کنترل مربوطه، به همراه مدارات منطقی و منبع تغذیه، باید ترجیحاً در یک کابینت یا تابلو قرار گیرند.

۴-۲-۷-۷ هنگامیکه تابلوهای اعلام خطر و کنترل در اتاق کنترل قرار می گیرند ترجیحاً طراحی باید با سایر سیستم های اعلام خطر یا کنترل موجود در اتاق کنترل هماهنگ باشد. در این وضعیت مدارات منطقی و منبع تغذیه برق باید در اتاق کمکی قرار داده شود.

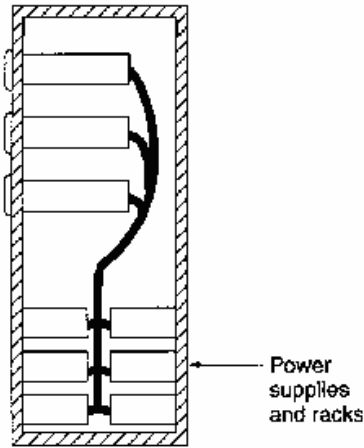
۳-۷-۷ سیستم کنترل

۱-۳-۷-۷ عمومی

سیستم اعلام خطر آتش و کنترل از یک سیستم اعلام خطر و یک سیستم کنترل کننده تشکیل شده است. محل تابلو اعلام خطر و کنترل باید در ایستگاه آتش نشانی یا در اتاق کنترل مرکزی باشد.

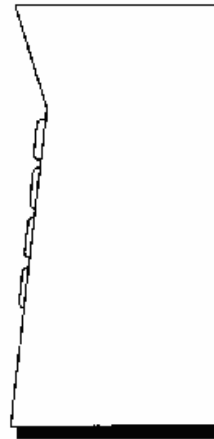
کنترل سیستم های آتش نشانی برای اتاقهای کنترل و کامپیوترهای دیجیتالی در اینجا مورد بحث قرار نمی گیرند و باید توسط فروشنده مشخص گردند.

جهت کسب اطلاعات بیشتر در مورد سیستم های تشخیص آتش و گاز به استاندارد IPS-E-SF-260 "استاندارد مهندسی برای سیستمهای اعلام خطر و تشخیص خودکار" مراجعه شود.



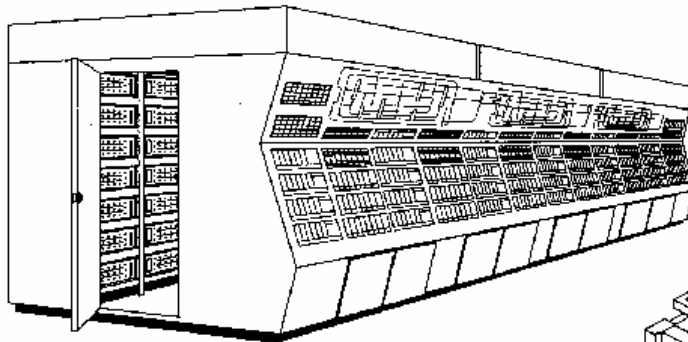
A. VERTICAL FLAT-FACED PANEL

الف - تابلو عمودی مستقیم

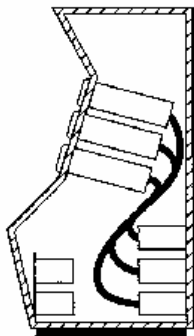


B. VERTICAL PANEL WITH INCLINED SECTIONS

ب - تابلو عمودی با قسمت های مایل

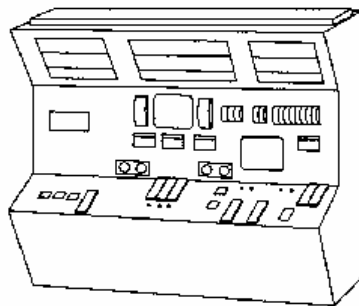


C. WALK-IN PANEL
ج) تابلو راهرو دار



D. SLOPING FRONT-TYPE PANELS

د) تابلوهای شیب دار در جلو



E. CABINET-TYPE PANEL

ه) تابلو نوع کابینت دار

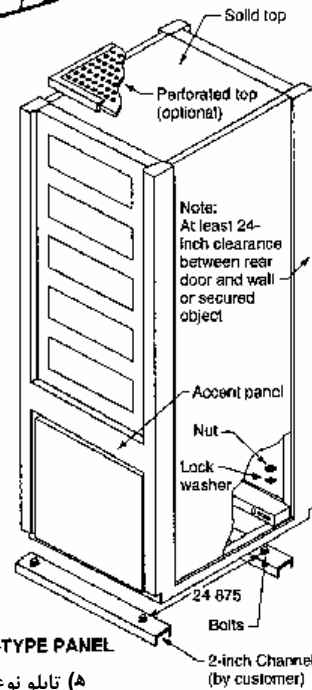


Fig. 3- TYPICAL PANEL SHAPES

شکل ۳ - شکلهای نمونه تابلوها

7.8 Instrument Arrangements

Instruments should be arranged in configurations that reflect the process flow.

A system that enables an operator to quickly identify any particular instrument is desirable and should be considered in the panel layout.

Nameplates, color codes, or symbols frequently are used. Spare panel space, about 20 percent, is recommended to allow for future modification and expansion.

Normally, a limitation is placed on the maximum and minimum heights for mounting instruments on the panel. Typical vertical density is three or four rows.

The density of instrument varies with the type of panel, type of instruments, complexity of the process, and preference of the user. Average panel density for the various types of panels based on recording and controlling instruments per running meter is tabulated in Table 1.

۷-۸ چیدمان ادوات ابزار دقیق

ادوات ابزار دقیق باید بشکلی که منعکس کننده جریان فرایند باشند چیده شود.

سیستمی که بتواند اپراتور را قادر سازد تا سریعاً هر یک از ادوات ابزار دقیق مورد نظر را شناسایی کند مطلوب بوده و باید در جانمایی تابلو مد نظر قرار گیرد.

پلاک ها، کدهای رنگی و یا علامت ها اغلب مورد استفاده قرار می گیرند. فضای یدکی اضافی در تابلو، جهت توسعه و تغییرات آتی در حدود ۲۰ درصد توصیه می گردد.

معمولاً، در مورد حداقل و حداکثر ارتفاع برای نصب ادوات ابزار دقیق روی تابلو، محدودیت وجود دارد. تراکم نمونه عمودی، سه یا چهار ردیف است.

تراکم ادوات ابزار دقیق بسته به نوع تابلو، نوع ادوات ابزار دقیق، پیچیدگی فرایند و ارجحیت‌های کاربر متغیر است. میانگین تراکم در تابلو برای انواع مختلف تابلوها را بر اساس ثبات‌ها و کنترل‌ها برای هر متر در جدول ۱ نشان داده شده است.

TABLE 1 - PANEL INSTRUMENT DENSITY

جدول ۱- تراکم ادوات ابزار دقیق تابلو

NUMBER OF INSTRUMENTS PER LINEAR METER OF PANEL		
تعداد ادوات ابزار دقیق در هر متر خطی تابلو		
Large-Case Instruments (larger than 144 × 144 mm) Type of Panel	Miniature Instruments (Nominal 144 × 144 mm Larger Than 72 × 144 mm)	Subminiature Instruments (72 × 144 mm and smaller)
ادوات ابزار دقیق با بدنه بزرگ (بزرگتر از ۱۴۴ × ۱۴۴ میلیمتر) نوع تابلو	ادوات ابزار دقیق مینیاتوری (معمولی ۱۴۴ × ۱۴۴ میلیمتر بزرگتر از ۷۲ × ۱۴۴ میلیمتر)	ادوات ابزار دقیق کوچکتر از مینیاتوری (۷۲ × ۱۴۴ میلیمتر و کوچکتر)
Conventional 3-6 Graphic --- Semi graphic --- Console ---	Conventional 9-15 Graphic 5-7 Semi graphic 9-15 Console 9-15	Conventional 45-90 Graphic 8-12 Semi graphic 30-90 Console 30-60
معمولی گرافیکی نیمه گرافیکی کنسول	معمولی گرافیکی نیمه گرافیکی کنسول	معمولی گرافیکی نیمه گرافیکی کنسول

7.9 Space Considerations

Clearance between the back of the panel and auxiliary equipment racks, located along the wall, should be a minimum of 1500 millimeters.

۷-۹ ملاحظات در ارتباط با فضای مورد نیاز

فاصله بین پشت تابلو و قفسه‌های تجهیزات کمکی نصب در روی دیوار، باید حداقل ۱۵۰۰ میلی متر باشد.

7.10 Fabrication

7.10.1 Control room panels

Control room panels are usually freestanding in the form of a box, with a panel front bolted or welded to the frame.

Louvered openings and cooling fans should be provided to remove heat. Heat-producing items should be mounted in the higher portions of the panel to prevent heat from coming in contact with other equipment in the panels.

Cables, conduit, pneumatic tubing, or piping entering or leaving the panel should be provided for in the panel supporting structure through the use of bulkheads or conveniently located termination points. Consideration should be given to the most convenient point for power and signals to enter the panel.

7.10.2 Field panels

Field-mounted panels are usually made of standard steel or corrosion resistant thermoplate. They may be located in areas where atmospheric corrosion is severe. Field panels may be enclosed and should have rear-access doors for service. Doors should be gasketed and furnished with latches (preferably 3-point locking).

Air purging may be required for environmental reasons as well as for electrical safety. The panel should be provided with steel top and canopy with lighting installed beneath the extended canopy. The framework should be made of structural steel shapes.

Lifting lugs should be provided for field handling. Instrument heat dissipation must be provided. Figure 4 illustrates typical field panels. Special consideration should be given to environmental and local conditions in the selection of finishes for outdoor mounted panels and material.

7.10.3 Auxiliary racks

Racks may be used to house control system components. Racks should be freestanding and framed in structural steel shapes. Environmental conditions may require that they be enclosed and provided with doors.

۷-۱۰ ساخت

۷-۱۰-۱ تابلوهای اتاق کنترل

تابلوهای اتاق کنترل معمولاً خود ایستا و بشکل یک جعبه و دارای قسمت جلوئی پیچ شده و یا جوش داده شده به چهار چوب است.

جهت دفع حرارت، فن‌های خنک کننده و منافذ بادگیر تعبیه می‌شود. اقلامی که حرارت‌زا هستند باید در قسمت‌های بالایی تابلو قرار گیرند تا از تماس حرارت با سایر تجهیزات موجود در تابلو ممانعت بعمل آید.

جهت ورود و خروج کابل‌ها، کاندوئیت‌ها، تیوب‌های هوا یا لوله‌ها به تابلو باید در نگه دارنده سازه تابلو استفاده از سربندی یا نقاط ترمینال بندی معمولی پیش بینی گردد. در مورد کابل‌های قدرت و سیگنال، راحت‌ترین نقاط ورود به تابلو باید مورد توجه قرار گیرند.

۷-۱۰-۲ تابلوهای واقع در واحد

تابلوهای نصب شده در واحد معمولاً از فولاد استاندارد یا صفحات گرمایی مقاوم در مقابل خوردگی ساخته می‌شوند. این تابلوها ممکن است در مناطقی که میزان خوردگی هوا شدید است بکار گرفته شوند. تابلوهای نصب در واحد ممکن است بسته و جهت انجام خدمات، درب‌های دسترسی از پشت داشته باشند. درب‌ها باید مجهز به واشر آب بندی بوده و دارای چفت و بست باشند (ترجیحاً قفل سه مرحله‌ای).

به دلیل شرایط محیطی و نیز جهت ایمنی الکتریکی ممکن است نیاز به هوای تمیزکاری باشد. تابلو باید دارای قسمت فوقانی فولادی با یک سایبان باشد که در زیر قسمت جلو آمده‌ی سایبان، روشنایی تعبیه گردد. چهار چوب تابلو باید از سازه فولادی ساخته شده باشد.

حلقه‌های بلند کردن برای جابجایی تابلو در واحد باید پیش‌بینی گردد. سیستم دفع حرارت از ادوات ابزار دقیق باید تعبیه گردد. شکل ۴ تابلوهای نمونه نصب در واحد را نشان می‌دهد. در ارتباط با جنس و رنگ نهائی تابلو‌ها در واحد باید شرایط محلی و محیطی مورد توجه دقیق قرار گیرند.

۷-۱۰-۳ قفسه‌های کمکی

قفسه‌ها ممکن است جهت قرار دادن قطعات سیستم کنترل مورد استفاده قرار گیرند. قفسه‌ها باید بصورت خود ایستا و دارای چهار چوب از سازه فولادی باشند. شرایط محیطی ممکن است ایجاب کند که آنها به شکل بسته و دارای درب ساخته شوند.



Fig. 4- TYPICAL FIELD PANELS

شکل ۴- تابلو های نمونه نصب در واحد

7.11 Electrical Installation

a) For detailed information concerning electrical installation, Refer to [IPS-C-IN-190](#) "Construction Standard for Transmission Systems". Electrical installation shall be in accordance with the latest edition of relevant IPS electrical standards. The area classification and instrument components will determine the minimum enclosure size, conduit, and sealing requirements.

b) For ease of maintenance and checking, it is desirable to terminate incoming and outgoing field leads in auxiliary racks, and to mount in the racks such items as power supplies, current alarm relays, annunciator components, loop protection auxiliary devices for analyzers, and resistors for computer inputs.

c) All incoming and outgoing electrical leads shall be terminated on suitably enclosed

۷-۱۱ نصب تجهیزات برقی

الف) جهت اطلاعات مشروح در ارتباط با تأسیسات الکتریکی به استاندارد "[IPS-C-IN-190](#)" استاندارد ساخت و نصب برای سیستم های انتقال" مراجعه شود. تأسیسات الکتریکی باید مطابق با آخرین ویرایش استانداردهای IPS الکتریکی مربوطه باشد. طبقه بندی مناطق و قطعات ابزار دقیق، حداقل اندازه، محفظه، کاندوئیت و الزامات آب بندی را تعیین می نماید.

ب) جهت سهولت تعمیرات و بازدید، بهتر است سیم های ورودی و خروجی از واحد به قفسه های کمکی منتهی شده و اقلامی مثل: منابع تغذیه، رله های اعلام خطر جریان، اجزاء سیستم اعلام خطر، وسایل کمکی برای حفاظت مدار آنالایزرها و مقاومت ها برای ورودی به کامپیوتر در آنها قرار گیرند.

ج) کلیه سیم های ورودی و خروجی باید بر روی یک

terminal strips except for low-level signals which shall run directly to instruments. AC wiring shall terminate in cabinet separate from DC wiring. Special consideration shall be given to the requirements of intrinsically safe installations.

d) AC power wiring shall be run in separate conduit or duct from DC signal and power wiring. The conduits, trays, or ducts shall be separated as far as practical to avoid signal distortion.

7.11.1 Electrical supply

a) AC power supply to panel will be 230-Volt or 110-volt, 50 Hz, 3-wire, grounded, single phase.

b) DC power supply required for loop power to electronic instruments may be furnished from externally mounted common power sources, back-of-panel mounted instrument power units, or power supplies built into the receiving instruments.

c) Refer to [IPS-E-IN-180](#) & [IPS-E-IN-190](#) "Power Supply and Transmission Systems Standards".

7.11.2 Wiring

a) AC Power

(AC) wiring shall be 2.5 mm² stranded with a standard color code and 600-volt insulation. The following color code shall be adhered:

AC supply hot : Brown

AC supply neutral : Light Blue

Ground : Green/Yellow

Alarm system : Yellow

Control and shutdown system : Red

Each device requiring AC power shall be wired so that when wires are removed from any one device (1) power will not be disrupted to any other device and (2) ground will not be broken from any other device. 10 to 20 percent spare space shall be provided for power wiring.

نوار ترمینال محفوظ و مناسب وصل گردند باستثنای سیم های سیگنال سطح پائین که باید مستقیماً به ادوات ابزار دقیق وصل شوند. سیم کشی جریان متناوب باید به کابینت های جدا از کابینت های سیم کشی جریان مستقیم منتهی گردند. در مورد الزامات تأسیسات "ذاتاً ایمن" باید توجه مخصوص مبذول گردد.

د) سیم‌های قدرت AC باید حتی المقدور در کاندوئیت‌ها و مسیرهایی جدای از سیم های سیگنال و قدرت DC قرار گیرند. کاندوئیت ها، سینی ها، یا مسیرهای کابل باید حتی المقدور جدا از یکدیگر باشند تا از اعوجاج در سیگنال اجتناب گردد.

۱-۱۱-۷ تغذیه الکتریکی

الف) منبع تغذیه AC برای تابلو ۲۳۰ ولت و یا ۱۱۰ ولت، ۵۰ هرتز، سه سیمه، زمین شده و تک فاز خواهد بود.

ب) منبع تغذیه DC مورد نیاز برای مدار قدرت ادوات ابزار دقیق ممکن است از منابع تغذیه مشترک نصب شده در خارج، واحدهای تغذیه ابزار دقیق نصب شده در پشت تابلو، یا از منابع تغذیه قرار گرفته در ادوات ابزار دقیق گیرنده، تأمین شود.

ج) به استانداردهای [IPS-E-IN-180](#) و [IPS-E-IN-190](#) "استانداردهای منبع تغذیه برق و استاندارد سیستم های انتقال" مراجعه شود.

۲-۱۱-۷ سیم کشی

الف) تغذیه برق متناوب

سیم کشی برق متناوب باید بصورت سیم ۲/۵ میلی متری مربعی افشان با کد رنگ استاندارد و عایق ۶۰۰ ولتی باشد. کد رنگهای زیر باید مورد استفاده قرار گیرند:

تغذیه فاز برق متناوب : قهوه ای

تغذیه نول برق متناوب : آبی روشن

زمین : سبز/زرد

سیستم اعلام خطر : زرد

سیستم کنترل و قطع واحد : قرمز

هر وسیله‌ای که نیاز به برق متناوب دارد باید بطریقی سیم کشی شود که در صورت قطع سیم از هر یک از وسایل (۱) برق برای سایر وسایل قطع نگردد و (۲) در هیچ کدام از سایر وسایل ارتباط زمین قطع نشود. برای سیم کشی برق قدرت بین ده تا بیست درصد فضای اضافی باید پیش بینی گردد.

It is recommended that a 230 V/110 Volt AC service or convenient outlet independent of instrument power supplies to be provided for each panel section to allow plugging in portable tools or test instruments.

Each wire end shall be tagged for identification by means of a printed slip-on sleeve, self-stick label, or similar means.

b) DC Power and Signal

DC power wiring shall be 2.5 mm² stranded, although larger wire size will likely be required for supply (+) and return (-) buses. Current densities must be checked to determine required wire size.

DC signal wire shall be 1.5 mm² stranded.

Thermocouple extension wire shall be 1.5 mm² (multi-conductor cables shall be 0.5 mm² and color coded as per IPS Standard with wire types). (Usually, thermocouple wiring shall be run directly to the receiving instruments from the field thermocouples).

Each wire end for power, signal and thermocouple wiring shall be tagged for identification by means of a printed slip-on sleeve, self-stick label, or similar means.

c) Inter wiring

Terminal strips shall be provided at all shipping section joints for inter panel section wiring. Terminals shall be on both sides of the joints with short interconnecting jumper leads provided between the terminals. Terminals shall be enclosed in boxes and wires pulled back in panel boxes for shipment.

7.11.3 Disconnect switches

Disconnect switches on the AC power supply to each temperature indicating instrument and each annunciator can be single pole for the usual one-side-grounded supply system.

It is common practice to have one disconnect switch serve as many as six instruments when only chart-drive power is involved. For cabinet type annunciators with multiple-alarm units, one power disconnect switch is usually used for each

توصیه می شود جهت اتصال ابزار قابل حمل و یا وسایل آزمون، یک برق متناوب ۱۱۰ ولت یا ۲۳۰ ولت و یا پریزهایی مستقل از منابع تغذیه ابزار دقیق برای هر تابلو پیش بینی گردد.

هر انتهای سیم باید جهت شناسایی دارای برچسب هایی از نوع غلافهای حبابی، برچسب های خودنگهدار، یا وسایل مشابه ای باشد.

ب) سیگنال و جریان برق مستقیم

سیم کشی برق مستقیم باید از سیمهای افشان ۲/۵ میلیمتر مربعی باشد گرچه برای شینه های مثبت و برگشت منفی ممکن است اندازه های بزرگتر لازم شود. مقدار جریان باید اندازه گیری شود تا اندازه سیم معلوم گردد.

سیم سیگنال مستقیم باید افشان ۱/۵ میلیمتر مربعی باشد.

سیمهای رابط ترموکوپل باید ۱/۵ میلیمتر مربع باشد. (کابلهای شامل چند هادی باید ۰/۵ میلیمتر مربع و دارای کد رنگ مطابق استاندارد IPS نوع سیم باشد). (معمولاً سیم ترموکوپل باید مستقیماً از ترموکوپل واقع در واحد به ادوات ابزار دقیق گیرنده امتداد یابند).

انتهای سیم قدرت، سیگنال، ترموکوپل جهت شناسایی باید توسط غلاف های حبابی، برچسب های نگهدار و یا وسایل مشابه دارای برچسب گردند.

ج) سیم کشی داخل تابلو

نوارهای ترمینال در تمام نقاط انتهایی قسمتهای تابلو جهت سیم کشی قسمتهای داخل تابلو باید نصب گردد. ترمینال ها باید در هر دو طرف اتصال بوده و توسط سیم های رابط کوتاه اتصال بین ترمینال ها بهم وصل شوند. ترمینال ها باید در داخل جعبه ها باشند و جهت حمل و نقل، سیم ها از پشت تابلو در داخل جعبه ها کشیده شوند.

۷-۱۱-۳ کلید های قطع

کلیدهای قطع روی منبع تغذیه متناوب برای هر وسیله ابزار دقیق نشان دهنده دما و هر دستگاه اعلام خطر می تواند بصورت تک پل برای سیستم منبع تغذیه معمولی که در یک طرف زمین شده است باشد.

این یک روش معمولی است که تا شش وسیله ابزار دقیق از یک کلید قطع به شرط آنکه فقط برق برای موتور نمودار (چارت) مورد نظر باشد استفاده نمود. برای وسیله اعلام خطر از نوع کابینتی با واحدهای متعدد اعلام خطر معمولاً یک کلید قطع

cabinet. Each disconnect switch shall be clearly labeled to identify the particular instruments or alarm unit served by that switch. Each 110 Volt AC-powered electronic instrument shall be provided with a separate power disconnect switch. A standard 3-pin grounding or twist-lock plug may be used instead of a switch. Power is often distributed to such plugs through a plug mold/wire mold channel.

7.11.4 Terminal blocks

a) Terminal blocks shall be provided on panels and sub assemblies for power-supply wiring, alarm-system wiring, and electrical transmission lines.

Normally, no terminal blocks are permitted for thermocouple extension wires, nor for some types of analyzers (pH and so forth). It is preferred that these be run directly to the receiving instrument. The terminal blocks shall be clearly identified with permanently marked terminal numbers and terminal block number.

b) 25 percent spare terminals shall be considered. Good practice indicates the use of doors on terminal strip enclosures. As a minimum, covers shall be provided for terminals.

7.11.5 Panel board grounding

a) The panel shall be grounded through attachment to a ground bus which is attached to the panel. The principle reason for the bus is to ground the instrument circuits, but it will also ground the panel if the two are properly connected.

On some installations the instrument ground system must be isolated from other system grounds. This requires the instrument ground bus to be electrically isolated from the panel, its ground, AC power supply grounds, and incoming conduit or trays.

b) Separate ground buses for AC and DC circuits offer a reasonable safeguard against feedback through the ground system from one instrument to another. Such buses shall be typically copper, 6 mm thick and 25 to 40 mm wide. Each panel section shall have its own buses, with the center of the buses

برای هر کابینت مورد استفاده قرار می گیرد. هر کلید قطع باید بطور واضح دارای برجستگی باشد که وسیله ابزار دقیق و یا دستگاه اعلام خطری که تحت پوشش آن قرار دارد را نشان دهد. هر وسیله ابزار دقیق الکترونیکی که با ۱۱۰ ولت متناوب تغذیه می شود باید به یک کلید قطع مستقل مجهز گردد. یک پلاگ استاندارد سه شاخه زمین شده یا یک پلاگ قفل چرخشی ممکن است بجای کلید مورد استفاده واقع شود. برق اغلب از طریق یک پلاگ به این پلاگ ها تغذیه می شود.

۷-۱۱-۴ بلوک های ترمینال

الف) بلوک های ترمینال برای سیم کشی منبع تغذیه به سیستم سیم کشی اعلام خطر و خطوط انتقال الکتریکی باید روی تابلو ها و مجموعه های فرعی پیش بینی گردد.

معمولاً برای سیم های رابط ترموکوپل و برای برخی انواع آنالایزرها (PH و غیره) نباید بلوک های ترمینال مورد استفاده قرار گیرد. ترجیح داده می شود که اینها مستقیماً به ادوات گیرنده ابزار دقیق متصل گردند. بلوک های ترمینال باید بطور واضح توسط شماره های دائمی ترمینال و شماره بلوک ترمینال مشخص گردند.

ب) مقدار ۲۵٪ ترمینال یدکی باید مدنظر باشد. یک روش خوب نشان می دهد که محفظه های نوار ترمینال باید دارای درب باشند. حداقل باید برای ترمینال ها پوشش در نظر گرفته شود.

۷-۱۱-۵ زمین کردن تابلو ها

الف) تابلو باید توسط اتصال به یک شینه که به تابلو متصل است زمین گردد. دلیل اصلی در مورد شینه، زمین کردن مدارات ابزار دقیق است، ولی چنانچه تابلو و ادوات به هم متصل باشند، تابلو نیز زمین خواهد شد.

در برخی تأسیسات سیستم زمین ابزار دقیق باید از دیگر سیستم های زمین مجزا باشد. این موضوع مستلزم آن است که شینه زمین ابزار دقیق از نظر الکتریکی از تابلو، زمین مربوطه به آن، سیستم زمین منبع تغذیه متناوب، و ورودی های کاندویت یا سینی ها مجزا باشد.

ب) شینه های زمین جداگانه برای مدارات برق متناوب و برق مستقیم، باعث یک حفاظت منطقی در مقابل برگشت جریان از یک وسیله ابزار دقیق به دیگری از طریق سیستم زمین، می گردد. این شینه ها بطور نمونه باید از جنس مس، با ضخامت ۶ میلیمتر و عرض ۲۵ تا ۴۰ میلی متر باشند. هر قسمت تابلو باید شامل شینه

connected to a ground point, which is common to all panel section grounds and from which an adequately sized conductor leads to the earth ground.

c) For a detailed discussion of panel grounding requirements, Reference to be made to (IPS-C-IN-190), "Transmission Systems Standard".

7.12 Piping

7.12.1 Supply header

a) Practice regarding instrument air supply to panels varies. On small panels with few instruments, it is preferable to use a separate pressure reducing filter-regulator for each instrument. The more commonly used system consists of a single air header supplied from two parallel filters and regulators, each capable of supplying 100 percent of the panel requirements. Each filter and regulator combination shall be provided with inlet and outlet block valves. The reduced air pressure header shall be 1/2" in diameter, or larger as required. If pressure drop considerations require more than a 2" diameter header for extremely long panels, a duplicate dual reducing station arrangement shall be furnished at each end of the header.

b) Individual take-offs, 1/4" size for each user are brazed, or if the header wall has sufficient thickness, threaded into the top of the header. Each take-off shall be valved and provided with nameplate to show service. Ten percent spare valved and plugged take-offs shall be provided for future use. Where more than one panel section is required to make-up the panel length, unions shall be provided on the header between panel sections for interconnection in the field. A valved drain connection (bottom of header) is desirable at the end of the header remote from the reducing stations. A header pressure gage is also required so the regulators can be adjusted, along with a pressure switch to alarm a low header

های خود باشد. مراکز این شینه ها به یک نقطه زمین برای تمام زمین های قسمت های مختلف تابلو مشترک می باشد وصل می شوند و از آنجا توسط یک هادی با اندازه مناسب به اتصال زمین متصل می گردند.

ج) برای شرح کامل جزئیات الزامات زمین کردن تابلو به استاندارد (IPS-C-IN-190) "سیستم های انتقال" مراجعه شود.

۷-۱۲ لوله کشی

۷-۱۲-۱ لوله اصلی تغذیه

الف) روش مربوط به تغذیه هوای ابزار دقیق به تابلوها متفاوت است. در تابلوهای کوچک با تعداد کمی وسیله ابزار دقیق ترجیح داده می شود، یک فیلتر تنظیم کننده کاهش فشار جداگانه برای هر وسیله ابزار دقیق مورد استفاده قرار گیرد. سیستمی که بیشتر رایج است شامل یک لوله اصلی است که توسط دو فیلتر و تنظیم کننده موازی تغذیه می گردد، که هر یک از این دو قادر است صد درصد نیازهای تابلو را تأمین نماید. هر مجموعه فیلتر و تنظیم کننده برای ورودی و خروجی خود باید دارای شیر مسدود کننده باشد. لوله اصلی کاهش یافته هوا باید 1/4" بوده یا چنانچه لازم باشد بیشتر گردد. اگر ملاحظات افت فشار، لوله اصلی با قطر بیش از 2" را برای تابلو های خیلی طولانی لازم سازد، یک چیدمان ایستگاه دوگانه تقلیل فشار باید در هر انتهای لوله اصلی نصب گردد.

ب) هر انشعاب خروجی به اندازه 1/4" برای هر مصرف کننده توسط لحیم کاری متصل و یا در صورت ضخامت کافی دیواره، در روی لوله اصلی پیچ می شود. هر انشعاب باید دارای شیر بوده و توسط یک پلاک شناسایی کاربرد مربوطه نشان داده شود. ده درصد انشعاب شیردار و درپوش دار شده باید به عنوان یدکی جهت مصارف آتی در نظر گرفته شود. در حالتی که بیش از یک قسمت تابلو برای کامل کردن تمام طول تابلو مورد نیاز است باید روی لوله اصلی بین قسمتهای مختلف تابلو از مهره ماسوره برای اتصال داخلی در واحد استفاده گردد. یک شیر تخلیه (زیر لوله اصلی) در انتهای لوله چند راهه و به دور از ایستگاه های تقلیل فشار باید مورد نظر قرار گیرد. همچنین یک سنج فشار نیز مورد نیاز است تا بتوان رگلاتور را تنظیم نمود و نیز یک کلید فشار جهت اعلام فشار کم لوله اصلی و یک شیر اطمینان برای محافظت در

pressure and a relief valve to protect against overpressure.

c) Consideration shall be given to prefabricated copper or aluminum sections which can be purchased in sizes from 1" to 3" with 1/4-inch NPT taps and standard lengths of 1200 mm (special 2400 mm).

These can be assembled with copper water-tube fittings for complete header make-up.

7.12.2 Interconnecting tubing

Interconnecting tubing on the panel can be copper, aluminum, or plastic with tubing fittings of brass, aluminum, or nylon. Copper tubing, when used, shall be 1/4" OD with 1 mm wall thickness, soft annealed. Aluminum tubing shall be 1/4" OD, 1 mm wall thickness, seamless annealed aluminum alloy, ASTM B 210 Gr. 106 Temper O. The tubing shall be supported by clamping to panel structure and shall be arranged for access to instrument components.

Plastic tubing should preferably be color coded. It shall be run in plastic ducts with covers.

7.12.3 Bulkhead connections

Control and transmission lines and interconnecting lines between panels and field shall be brought to bulkhead fittings.

The simplest form of bulkhead consists of a steel plate with bulkhead fittings to join the tubing from the field to the tubing from the panel instruments. In a normal prefabricated panel, the connections from or to the field instruments are the only ones required to be made during installation of the panel. Each bulkhead connection shall be clearly labeled with the designation of the particular instrument and connection it serves. A take-off connection in the piping from the bulkhead connection to the panel instruments shall be considered for testing or for future connection to a logging system or to other instruments. 10 percent to 20 percent spare bulkhead connections shall be considered for the future addition of instruments.

مقابل اضافه فشار نیز باید پیش بینی گردد.

ج) قسمت‌های مسی و یا آلومینیومی پیش ساخته که میتوان آنها را در اندازه‌های ۱ تا ۳ اینچ با ۱/۴ اینچ NPT محل اتصال و طول استاندارد ۱۲۰۰ میلیمتر (نوع خاص ۲۴۰۰ میلیمتر) خریداری نمود، باید مورد توجه قرار گیرند.

اینها را می توان با اتصالات مسی تیوبهای آب جهت ساخت لوله اصلی کامل مورد استفاده قرار داد.

۷-۱۲-۲ نایه کشی اتصالات داخلی

نایه کشی اتصالات داخلی در تابلوها می توانند از جنس مس، آلومینیوم و یا پلاستیک با اتصالاتی از برنج، آلومینیوم، یا نایلون باشند. نایه کشی های مسی، در صورت استفاده، باید دارای قطر خارجی ۱/۴ اینچ با ضخامت دیواره ۱ میلیمتر، و از نوع نرم با فرآیند حرارتی باشند. نایه‌های آلومینیومی باید دارای قطر خارجی ۱/۴ اینچ، با ضخامت دیواره ۱ میلیمتر، بدون درز و از آلیاژ آلومینیوم با فرآیند حرارتی ASTM B210 Gr.106 Temper O باشد. نایه کشی باید توسط گیره به سازه تابلو متصل و طوری قرار گیرند که اجزاء ادوات ابزار دقیق قابل دسترسی باشند.

نایه کشی پلاستیکی باید ترجیحاً دارای کد رنگی باشند. این نایه ها باید از داکت پلاستیکی با پوشش عبور داده شوند.

۷-۱۲-۳ اتصالات ثابت

خطوط کنترل و انتقال و خطوط اتصال بین تابلوها و واحد باید به یک اتصال ثابت متصل گردد.

ساده ترین شکل اتصال ثابت متشکل از یک صفحه فولادی با اتصال ثابت جهت متصل ساختن نایه ها از واحد به نایه های تابلو ابزار دقیق است. در تابلو معمولی پیش ساخته، اتصالات به ابزار دقیق واحد و یا برعکس تنها اتصالاتی هستند که در زمان نصب تابلو باید صورت گیرند. هر اتصال ثابت باید بطور واضح دارای برچسب نام ابزار دقیق مربوطه و اتصالی که مورد نظر است باشد. یک اتصال انشعاب در لوله کشی بین اتصال ثابت و تابلو ابزار دقیق جهت انجام آزمایش و یا اتصال آتی به یک سیستم ثبات و وسائل دیگر ابزار دقیق باید مورد توجه قرار گیرد. ۱۰ تا ۲۰ درصد اتصال ثابت باید برای توسعه های آتی ادوات ابزار دقیق در نظر گرفته شود.

8. ERGONOMIC DESIGN CONSIDERATION

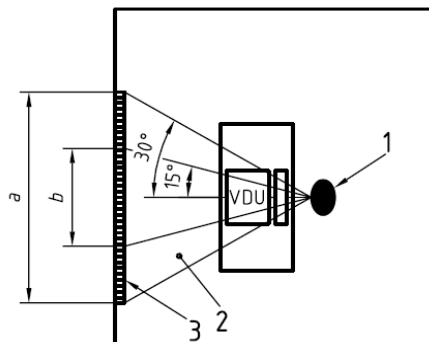
8.1 Shared Visual Displays, Off-Workstation

The requirements presented in this clause concern the location of shared visual displays within the control room. Many differing technologies can be used for overview visual displays, including banks of closed circuit television (CCTV) monitors, hard-wired mimics and static maps/diagrams. When designing control room layouts for these differing solutions, the constraints imposed by the various solutions will need to be considered. Such constraints include limitations on viewing angle, contrast ratios and image construction. As an alternative to large shared displays, the option of presenting this information on the control workstation, with smaller schematics, should be considered.

8.2 Horizontal and Vertical Viewing Distances

In particular, the following has to be taken into account.

8.2.1 Where off-workstation visual displays need to be used on a regular or continuous basis, the preferred position is directly in front of the control room operator such that they can easily be seen when looking over the control workstation or can be scanned by eye-movement alone (see Figure 5).



1. Operator
2. Horizontal visual field
3. Off-workstation visual display

Note: This plan view is intended to show general principles

۸- ملاحظات در ارتباط با طراحی مهندسی ارگونومی

۸-۱ نمایشگرهای مشترک، خارج از ایستگاه‌های کاری

الزامات ارائه شده در این بند مربوط به محل نمایشگرهای مشترک در محدوده اتاق کنترل می باشد. فن‌آوری‌های مختلف می‌توانند جهت نمایشگرهای مشترک از جمله مجموعه‌های تلویزیون مدار بسته (CCTV)، دیاگرامها و نقشه‌های معمولی (میمیک) و شبیه سازی شده بکار گرفته شود. در زمان طراحی کلی اتاق کنترل برای راه حل‌های مختلف محدودیت‌های لازم لحاظ شود. چنین محدودیت‌هایی شامل زاویه دید، نسبت‌های وضوح و ساختار تصویر است. به عنوان گزینه جایگزین برای نمایشگرهای مشترک بزرگ، ارائه اطلاعات در روی ایستگاه‌های کاری با نقشه‌های کوچکتر می‌تواند مد نظر قرار گیرد.

۸-۲ فواصل دید افقی و عمودی

موارد ذیل بویژه باید مورد نظر قرار گیرد.

۸-۲-۱ در حالتی که نمایشگرهای خارج از ایستگاه‌های کاری لازم است به طور مداوم مورد استفاده قرار گیرند، موقعیت بهتر و ارجح حالتی است که مستقیماً در مقابل اپراتور اتاق کنترل بوده به نحوی که آنها به راحتی از ایستگاه‌های کاری قابل رویت باشند و تنها با حرکت چشمان قابل دید باشند. (شکل ۵ را ملاحظه کنید).

- ۱- اپراتور
- ۲- میدان دید افقی
- ۳- نمایشگر خارج از ایستگاه کاری

یادآوری: این نما جهت نشان دادن اصول کلی است

Fig. 5- PREFERRED LOCATION OF OFF-WORKSTATION VISUAL DISPLAYS

شکل ۵ - محل مناسب نمایشگر خارج از ایستگاه کاری

8.2.2 Where the information presented on an off-workstation shared visual display does not have to be read whilst operating the console, or provides secondary information, the displays can sometimes be mounted to one side of the control workstation. Such displays should be positioned so that all information required can be reliably read, from the control room operator's normal position, by a simple rotation of the control chair.

8.2.3 For very large off-workstation visual displays, which need to be monitored on a continual or regular basis, it is recommended that control room operators be allocated sections of the common display which they can effectively and conveniently monitor.

8.2.4 Where the information on an off-workstation overview visual display needs to be regularly used by control room operators, the design of the visual display and the layout of the control room should ensure that all of the information which needs to be used by a control room operator can be seen from the normal working position for both the vertical and horizontal planes.

8.2.5 Necessary information presented on shared overview visual displays shall be visible by personnel, with applicable 5th to 95th percentile body dimensions of the user population, from their normal working positions (see annex B). There can be a requirement for safety critical information to be seen. Under these circumstances, the user percentile range to be accommodated may need to be greater.

Operational information presented on the lowest part of an off-workstation visual display shall be visible to a 5th percentile, seated, non-upright control room operator.

The following formula may be used to determine this measurement:

$$H_i = H_c - (D + d) \frac{H_e - H_c}{D_c + d}$$

Where:

H_i is the lowest height at which the visual display can be seen;

H_e is the design-eye-position, measured from the

۸-۲-۲ در جائیکه اطلاعات روی نمایشگر مشترک خارج از ایستگاه کاری نباید هنگام کار با کنسول خوانده شود یا اینگونه اطلاعات در رده دوم باشند، نمایشگر را میتوان در کنار ایستگاه کاری قرار داد. اینگونه نمایشگرها باید به نحوی قرار گیرند که اطلاعات مورد نظر توسط اپراتور اتاق کنترل در محل معمولی خود با یک گردش ساده صندلی قابل خواندن باشند.

۸-۲-۳ در مورد نمایشگر خارج از ایستگاه کاری که خیلی بزرگ بوده و باید بطور مستمر خوانده شوند، توصیه می‌گردد قسمتهایی از نمایشگر مشترک به اپراتورهای اتاق کنترل اختصاص یابد تا بتوانند آنها را بسهولت و بطور موثر پایش شوند.

۸-۲-۴ در جائیکه اطلاعات روی یک نمایشگر خارج از ایستگاه کاری نیاز است بطور مرتب توسط اپراتورهای اتاق کنترل مورد استفاده قرار گیرد، طراحی نمایشگر و جانمایی اتاق کنترل باید بگونه ای باشد که اطمینان حاصل گردد کلیه اطلاعات مورد نیاز اپراتور بتواند از موقعیت عادی کاری در نمایشگرهای عمودی و افقی دیده شوند.

۸-۲-۵ اطلاعات ضروری نشان داده شده در نمایشگر مشترک باید توسط پنج تا نود و پنج درصد ابعاد بدنی از جمعیت کارکنان قابل رویت باشد (پیوست ب) را ملاحظه نمائید). ممکن است لازم باشد اطلاعات بحرانی ایمنی دیده شود. تحت این شرایط، محدوده در صد استفاده کاربر ممکن است بزرگتر باشد.

اطلاعات عملیاتی ارائه شده در پائین ترین قسمت یک نمایشگر خارج از ایستگاه کاری باید توسط اپراتور اتاق کنترل در حالت نشسته تا حد پنجمین درصد قابل رویت باشد.

فرمول زیر ممکن است جهت تعیین این اندازه مورد استفاده قرار گیرد:

که در آن:

H_i کمترین ارتفاعی است که از آن نمایشگر را می توان دید.

H_e طراحی موقعیت چشم، اندازه از کف تا گوشه خارجی

floor to the outer corner of the eye; 5th percentile shall be applied;

چشم، پنجمین درصد باید بکار برده شود.

Note: H_e is a combination of the adjusted seat height and the anthropometric data of “eye height, sitting” (see annex B).

یادآوری: H_e ترکیبی است از ارتفاع تنظیم شده صندلی و داده‌های حاصل از اندازه گیری اعضای بدن برای ارتفاع چشم، در حالت نشسته (به پیوست ب مراجعه شود).

H_c is the height of the console;

H_e ارتفاع کنسول می باشد.

D is the horizontal distance between the front edge of the console and the surface of the wall panel;

D عبارتست از فاصله افقی بین لبه جلویی کنسول و سطح تابلوی دیواری.

D_c is the depth of the console;

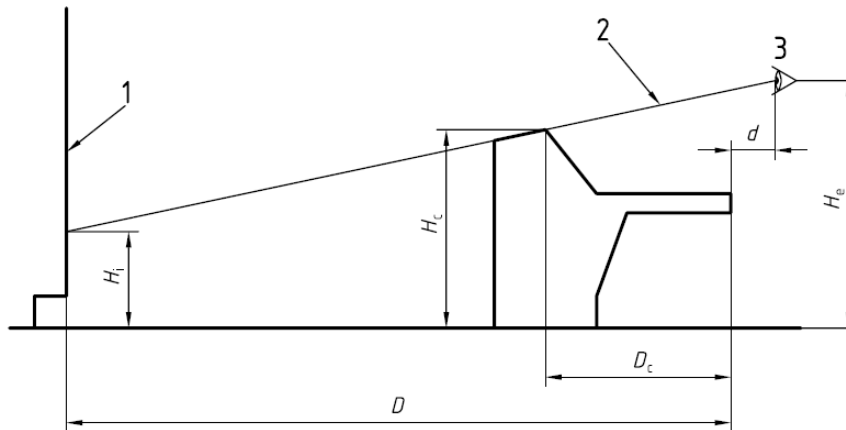
D_c عمق کنسول می باشد.

d horizontal distance between the design-eye-position and the front edge of the console.

d عبارتست از فاصله افقی بین طراحی موقعیت چشم و لبه جلویی کنسول.

For an explanation of the dimensions, see Figure 6.

جهت توضیحات در مورد ابعاد، شکل ۶ را ملاحظه کنید.



Key

- 1. Panel
- 2. Line of sight
- 3. Design-eye-position

کلید راهنمای شکل

- ۱- تابلو
- ۲- خط دید
- ۳- طراحی موقعیت چشم

Fig. 6- CONTROL WORKSTATION HIGHT AND VIEW OVER

شکل ۶- ارتفاع و چشم انداز ایستگاه کاری کنترل

Note :

The appropriate data for the expected user population should be applied; sample data are presented in annex B.

یادآوری:

جهت کاربرد مورد نظر داده های مناسب باید به کار گرفته شود. به داده های نمونه وابسته به مبحث اندازه گیری بدن انسان در پیوست (ب) مراجعه شود.

8.3 Maintenance Access

In particular the following has to be taken into account.

8.3.1 Space shall be allowed for maintenance such that inadvertent activation of equipment or systems is avoided.

8.3.2 Experience shows that items of equipment housed on mimic panels should be mounted at least 700 mm above the finished floor height for reasons of visibility and access for maintenance.

8.3.3 Rear access to control workstations is recommended, since it allows control staff to continue their operations. Adequate clearance behind the control workstation should be allowed for a kneeling maintenance engineer to work. Some suggested space provisions based on world populations are presented as guidelines in Figure 7.

8.3.4 Off-workstation panels and displays sometimes require maintenance access to the rear. For such units, adequate space shall be allowed for the larger maintenance technician from the user population, 95th percentile (see annex B) and consideration given to the use of ladders and carrying of tool boxes.

8.3.5 Where heavy or bulky items of equipment need to be removed, the appropriate manual handling guidelines should be consulted. It is sometimes necessary to provide mechanical assistance or hoist points.

Access to service ducts and serviced equipment should, wherever practical, be from outside the control room.

۳-۸ دسترسی تعمیراتی

موارد زیر بطور خاص باید مدنظر قرار گیرد.

۳-۸-۱ فضای کافی برای تعمیرات باید اختصاص یابد به نحوی که از فعال شدن سهوی تجهیزات و سیستم اجتناب گردد.

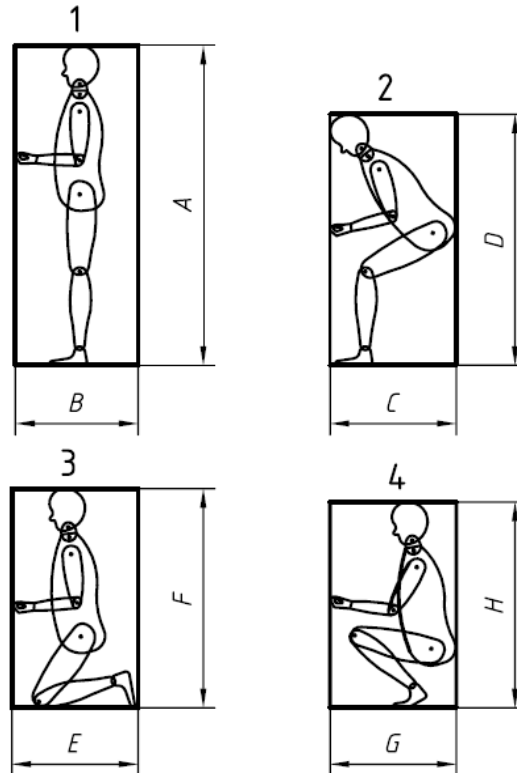
۳-۸-۲ طبق تجربه، اقلامی که در تابلوهای میمیک جای دارند باید حداقل در ارتفاع ۷۰۰ میلیمتری بالای کف قرار گیرند تا دید کافی بوده و دسترسی برای تعمیرات امکان پذیر باشد.

۳-۸-۳ دسترسی از پشت به ایستگاههای کاری کنترل توصیه می گردد، زیرا اجازه می دهد کارکنان، کنترل عملیات خود را ادامه دهند. فضای کافی در پشت ایستگاه کاری کنترل جهت مهندسی تعمیرات که در وضعیت زانو زدن مشغول کار است باید پیش بینی گردد. برخی پیش بینی های پیشنهاد شده برای فضا بر اساس تنوع جمعیت، به عنوان راهنما در شکل ۷ ارائه شده است.

۳-۸-۴ تابلوها و نمایشگر جدا در ایستگاه کاری در برخی مواقع نیاز به دسترسی از پشت جهت تعمیرات دارند. برای چنین واحدهایی باید فضای کافی برای بزرگترین تکنیسین در میان کارکنان، نود و پنجمین درصد، پیش بینی گردد (پیوست ب را ببینید) و در ارتباط با استفاده از نردبان و حمل جعبه های ابزار توجه کافی باید مبذول گردد.

۳-۸-۵ چنانچه اقلام سنگین و بزرگ تجهیزات نیاز به جابجایی دارند، کتابچه راهنما باید مورد مطالعه قرار گیرد. در برخی مواقع ضروری است که کمک کننده مکانیکی یا محل نصب بالابر مورد توجه قرار گیرند.

دسترسی به مسیر سرویس و تجهیزات تعمیر شده، در صورت عملی بودن باید از بیرون اتاق کنترل باشد.



Key

1. Standing work position
2. Stooping work position
3. Kneeling work position
4. Squatting work position

See Table 2 and annex B for further details on dimensions.

کلید راهنما

- ۱- کار در حالت ایستاده
- ۲- کار در حالت خمیده
- ۳- کار در حالت زانو زدن
- ۴- کار در حالت نشسته

جهت اطلاعات بیشتر در رابطه با ابعاد به جدول ۲ و پیوست ب مراجعه شود.

Fig. 7- MINIMUM SPACE REQUIREMENTS FOR MAINTENANCE OF CONTROL PANELS

شکل ۷- حداقل فضای لازم برای تعمیرات تابلوهای کنترل

TABLE 2- MINIMUM SPACE REQUIREMENTS AND ALLOWANCES THAT NEED TO BE TAKEN INTO CONSIDERATION

جدول ۲ - حداقل فضای لازم و مجاز که باید مد نظر قرار گیرد

Dimension ^a ابعاد	Minimum space requirements (mm) حداقل فضای لازم (میلیمتر)	Allowances to be taken into consideration میزان مجاز که باید در نظر گرفته شود
A	1 910	for largest maintenance technician p95 ^b جهت بزرگترین تکنسین تعمیرات p95 ^b
	30	for shoes برای کفش ها
B	700	for largest maintenance technician P95 جهت بزرگترین تکنسین تعمیرات p95 ^b
C	760	for largest maintenance technician P95 جهت بزرگترین تکنسین تعمیرات p95 ^b
D	1500	for largest maintenance technician P95 جهت بزرگترین تکنسین تعمیرات p95 ^b
E	760	for largest maintenance technician P95 جهت بزرگترین تکنسین تعمیرات p95 ^b
F	1370	for largest maintenance technician P95 جهت بزرگترین تکنسین تعمیرات p95 ^b
	30	for shoes برای کفش ها
G	760	for largest maintenance technician P95 جهت بزرگترین تکنسین تعمیرات p95 ^b
H	1220	for largest maintenance technician P95 جهت بزرگترین تکنسین تعمیرات p95 ^b

a. These dimensions in Table 2 relate to alternative postures adopted for maintenance and are illustrated in Figure 7.

b. P95: 95th percentile of the expected user population.

Note: The table above covers the whole world population. Where available, equivalent user population data should be used.

8.4 General Principles for Environmental Design

The following nine general ergonomic principles shall be followed for good environmental design.

الف) این ابعاد در جدول ۲ مربوط به حالت‌های مختلف تعمیرات بوده و در شکل ۷ نشان داده شده است.

ب) P95: نود و پنجمین درصد از جمعیت مورد انتظار کارکنان.

یادآوری: جدول فوق تمام جمعیت جهان را پوشش می‌دهد. در صورت موجود بودن اطلاعات معادل برای جمعیت کاربر باید در نظر گرفته شود.

۸-۴ اصول عمومی برای طراحی محیطی

۹ اصل ارگونومیکی ذیل جهت یک طراحی محیطی خوب باید مورد عمل قرار گیرند.

Note 1: It is important to recognize that design features related to one particular environmental principle can have an impact on other principles.

Principle 1: Operator task demands and comfort shall be the primary focus when designing control centre environments.

Principle 2: In order to optimize operator's performance and comfort, levels of illumination as well as temperature shall be adjustable in accordance with the operator's needs.

Principle 3: Where conflicting demands exist between different environmental features (i.e. thermal conditions, air quality, lighting, acoustics, vibration, and interior design and aesthetics), a balance shall be sought which favors operational needs.

Note 2: One way to achieve this would be to consult experts in human factors and ergonomics with the aim of identifying optimal compromises between conflicting demands, e.g. to design a lighting system in which old and new equipment work in parallel in upgraded control centers.

Principle 4: External factors providing operational information (e.g. security views, weather conditions) shall be taken into account when designing the control centre.

Principle 5: Environmental factors work in combination and shall be taken into account in a holistic way, i.e. the whole environmental entity needs to be taken into account, (e.g. interaction between air conditioning systems generating noise and the acoustic environment).

Principle 6: Environmental design shall be used to mitigate the detrimental effects of shift work, e.g. raising ambient air temperature in the early morning.

Note 3: A complementary approach would be to consider improved shift work schedules.

Principle 7: The design of environmental systems shall take account of future change (e.g. equipment, workstation layouts, and work organization).

Note 4: This can be done by designing for flexibility (location of lighting, ventilation ducts, etc.). Another possible measure would be to

یادآوری ۱: مهم است در نظر داشته باشیم که جنبه های مختلف طراحی مربوط به یک اصل بخصوص محیط می توانند روی سایر اصول اثر گذار باشد.

اصل ۱: نیازهای کاری و آسایش اپراتور باید کانون اصلی در طراحی محیطی مرکز کنترل باشد.

اصل ۲: به منظور بهینه کردن کارایی و آسایش اپراتور، سطوح مختلف روشنایی و همچنین دما باید مطابق نیازهای اپراتور قابل تنظیم باشد.

اصل ۳: زمانیکه الزامات مغایر بین جنبه های مختلف محیطی وجود دارد (مثل شرایط گرمایی، کیفیت هوا، نور، صدا، لرزش و طراحی داخلی و شرایط زیبایی) باید تعادلی را برقرار ساخت که به نفع نیازهای عملیاتی می باشد.

یادآوری ۲: یکی از روشها جهت دستیابی به این تعادل، مشاوره با متخصصان در عوامل انسانی و ارگونومیکی با هدف شناسایی همگرایی بهینه الزامات مغایر می باشد. برای مثال طراحی یک سیستم روشنایی که در آن تجهیزات قدیمی و جدید در مراکز کنترل که ارتقا یافته اند به موازات یکدیگر باید کار کنند.

اصل ۴: عوامل خارجی که اطلاعات عملیاتی را ارائه می دهند (مثل دید گاه های ایمنی، شرایط هوا) باید در طراحی مراکز کنترل مد نظر قرار گیرند.

اصل ۵: عوامل محیطی بصورت ترکیبی عمل می کنند و باید بطور جامع و کلی در نظر گرفته شوند. یعنی کل موجودیت محیط باید مورد توجه واقع گردد (مثلاً واکنش بین سیستم های تهویه هوا که تولید صدا می کنند و محیط صوتی).

اصل ۶: طراحی محیطی باید به منظور کاستن از الزامات زیان بار ناشی از نوبت کاری، مثل افزایش دمای محیط که در ابتدای صبح، بکار گرفته شود.

یادآوری ۳: یک اقدام تکمیلی می تواند باعث بهبود جدول نوبت کاری باشد.

اصل ۷: طراحی سیستم های محیطی باید تغییرات آتی را نیز در نظر داشته باشد (مثل تجهیزات، چیدمان ایستگاه های کاری و سازمان کاری).

یادآوری ۴: این هدف می تواند با طراحی در جهت انعطاف پذیری انجام شود (محل چراغها، مسیرهای تهویه هوا و غیره). اقدام احتمالی دیگر شامل ذخیره کردن مقدار ظرفیت

reserve extra capacity in the environmental systems.

Principle 8: The quality of the working environment shall be an integral part of the overall design process for control centers, as shown in Figure 1.

Note 5: The steps presented in Figure 1 are part of a wider process discussed in ISO 11064-1

Principle 9: An iterative and multi-disciplinary design approach shall be taken in order to achieve an appropriate balance between buildings, equipment and the control centre environment. This approach shall be checked and evaluated as the design develops.

Note 6: This approach is necessary because most building and equipment design features have a potential impact on the design of the control centre environment. For example, the heat dissipation of lighting equipment can affect an air conditioning system.

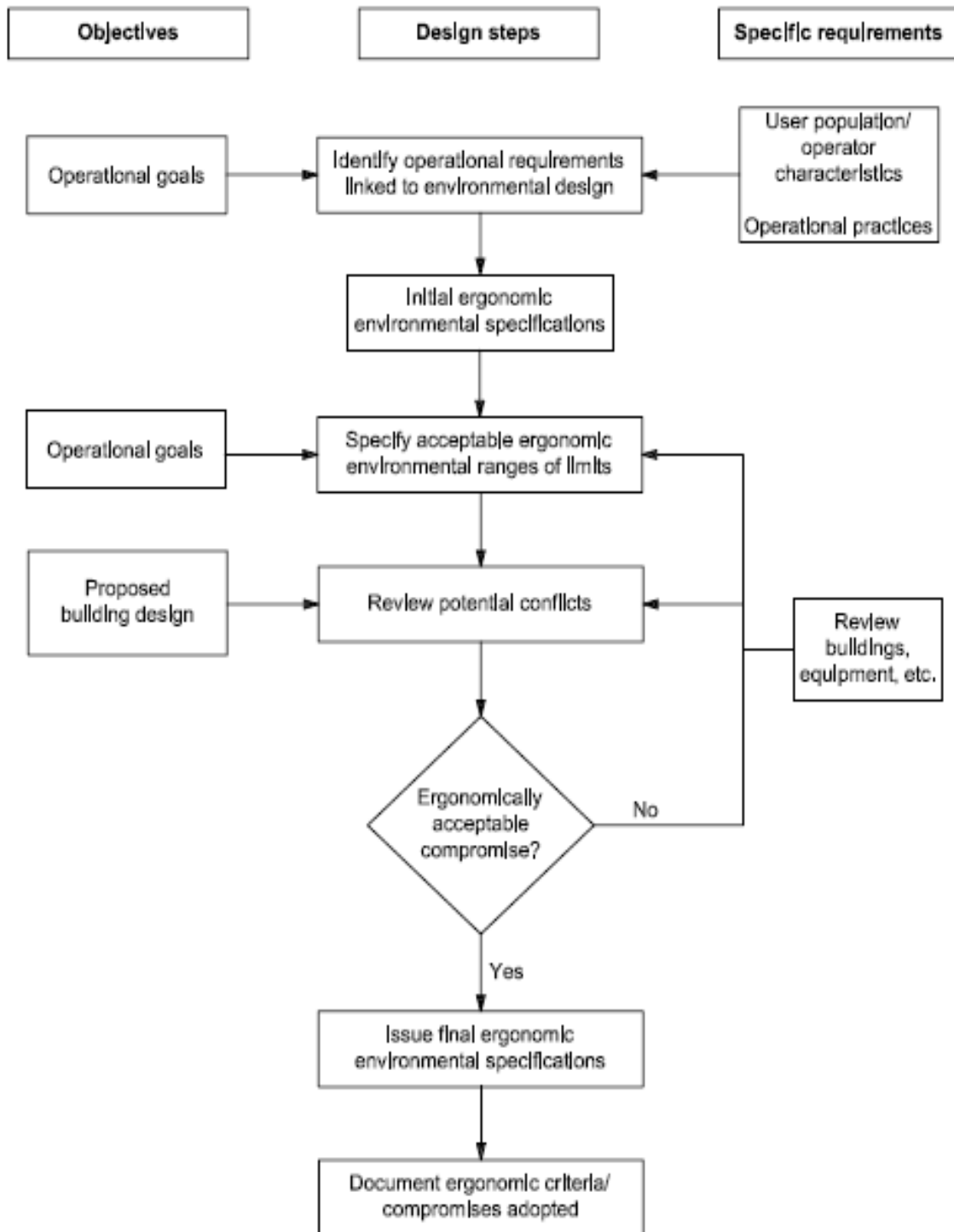
اضافی در سیستم های محیطی باشد.

اصل ۸ : کیفیت محیط کاری باید قسمتی از کل روند طراحی مراکز کنترل باشد همانگونه که در شکل ۱ نشان داده شده است.

یادآوری ۵ : مراحل ارائه شده در شکل ۱ قسمتی از فرآیند گسترده تری است که در استاندارد ISO 11064-1 مورد بحث قرار می گیرد.

اصل ۹ : جهت رسیدن به یک تعادل مناسب بین ساختمانها، تجهیزات و محیط مرکز کنترل در طراحی باید یک رویکرد تکراری و چند موضوعی را دنبال نمود. در خلال پیشرفت و تکامل طراحی این رویکرد باید مورد بررسی و ارزش یابی قرار گیرد.

یادآوری ۶ : این رویکرد لازم است، زیرا اغلب جنبه های مختلف طراحی ساختمان و تجهیزات دارای قابلیت اثر گذاری روی طراحی محیطی مراکز کنترل هستند. برای مثال دفع حرارت توسط تجهیزات روشنایی می تواند روی سیستم تهویه هوا موثر باشد.



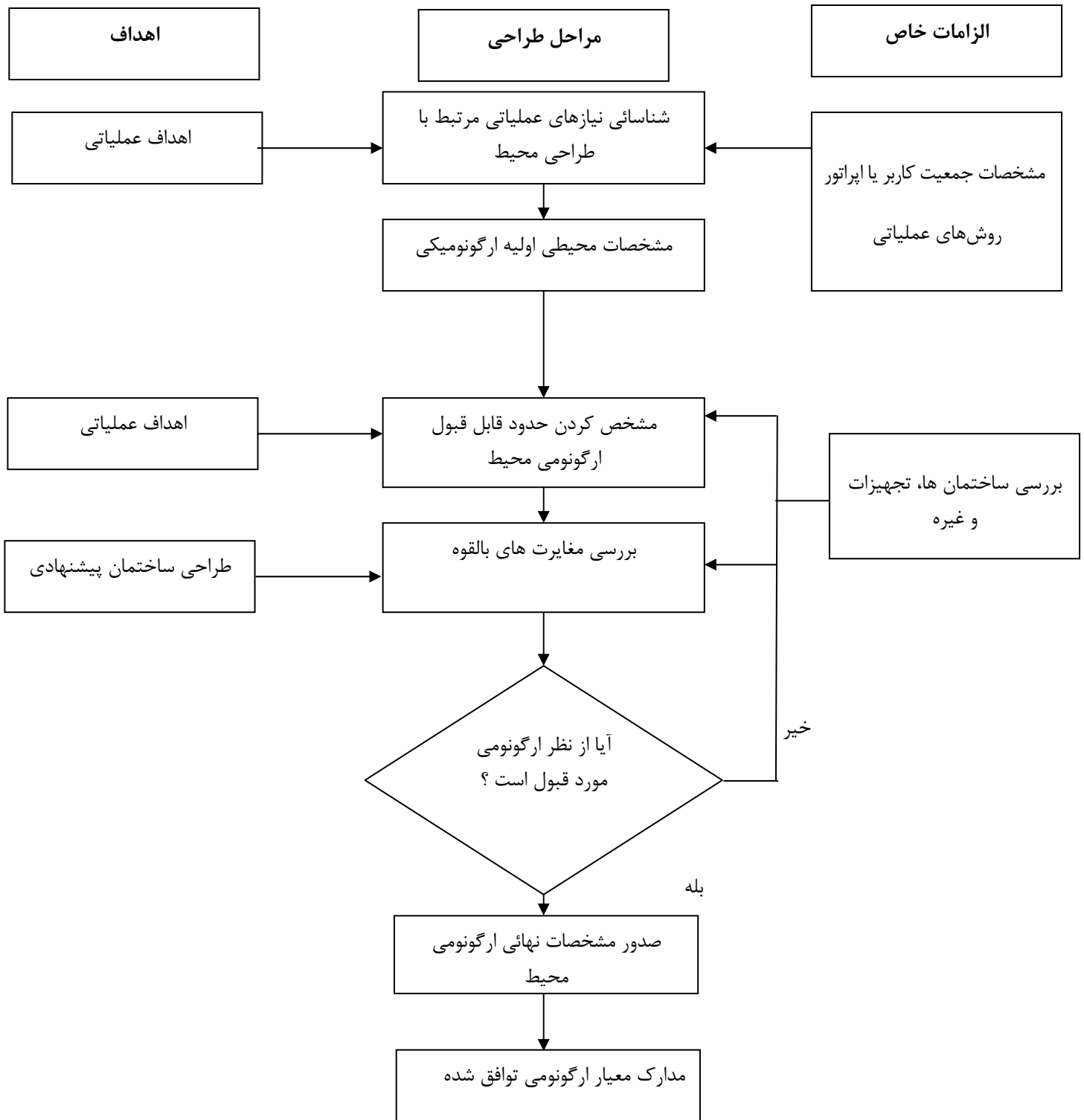


Fig. 8- OVERALL PROCESS FOR CONTROL ROOM ENVIRONMENTAL DESIGN

شکل ۸- فرآیند کلی برای طراحی محیطی اتاق کنترل

9. PAGING

The following technical and operational characteristics of the systems, stations and equipment for land mobile radio-paging should be adopted for systems intended for international use.

9.1 Operational and System Characteristics

9.1.1 Design principles

The radio-paging system should be designed as an extension of the telecommunications networks taking into account the limitations due to one-way transmission on the radio path.

9.1.2 Receiver operation when changing paging zones

The procedure by which a user can obtain service when moving from one paging zone or system to another (even internationally), should be as simple as possible. Manual adjustment of the receiver should not be required.

9.1.3 Messages

The system should enable the transmission and reception of additional messages of different types, such as the telephone number of the caller or longer numeric or alpha-numeric messages. It should be possible to use different types of receivers for different types of messages.

A large variety of messages should be possible, including pre-defined messages, (e.g. tone-only messages), long alphanumeric messages or any other type of coded messages using full transparent data capability. For numeric messages the length is typically some tens of numeric characters. For alphanumeric messages the typical length could be between some tens of characters up to several thousands of characters. The type of the application and the size of the display associated with the receiver may limit the possible length of the messages. As far as transparent data messages are concerned, the same limitation may apply. This limitation is also tied to the transmission capacity on the radio path of such a paging system.

۹- سیستم فراخوان

مشخصات عملیاتی و فنی سیستم ها، ایستگاه ها و تجهیزات ذیل برای سیستم های فراخوان رادیویی قابل حمل زمینی، باید برای سیستم های جهت کاربردهای بین المللی نیز مورد استفاده قرار گیرد.

۹-۱ مشخصات عملیاتی و سیستمی

۹-۱-۱ اصول طراحی

سیستم فراخوان رادیویی باید به عنوان یک طرح توسعه ای برای شبکه های مخابراتی که در آن محدودیت های مربوط به ارسال یک طرفه پیام در مسیرهای رادیویی در نظر گرفته شده طراحی گردد.

۹-۱-۲ عملکرد گیرنده در زمان تغییر منطقه فراخوانی

روش مربوط به دستیابی کاربر به سرویس مربوطه در هنگام حرکت از یک منطقه و یا سیستم به منطقه دیگر (حتی بین المللی) باید حتی المقدور ساده باشد. تنظیم دستی گیرنده نباید مورد نیاز باشد.

۹-۱-۳ پیام ها

سیستم باید قادر باشد که انواع مختلف پیام مثل شماره تلفن، شخص تلفن کننده یا پیام های طولانی رقمی و حرفی را ارسال و دریافت نماید. باید این امکان وجود داشته باشد تا انواع گوناگون گیرنده ها برای انواع مختلف پیام ها مورد استفاده قرار گیرند.

انواع وسیعی از پیام های مختلف باید امکان پذیر باشد این پیام ها شامل پیام های از پیش تعریف شده (مثل پیام های صرفاً به شکل تون) پیام های طولانی رقمی و یا هر نوع دیگری از پیام بصورت کد (رمز) که تمام قابلیت های داده شفاف را بکار گیرد. در مورد پیام های رقمی - حرفی طول نمونه می تواند بین چند ده کاراکتر تا چندین هزار کاراکتر باشد. نوع کاربرد و اندازه نمایشگر مربوط به گیرنده ممکن است طول احتمالی پیام ها را محدود سازد. تا جائیکه مربوط به پیام داده های شفاف گردد، محدودیت مشابه ممکن است وجود داشته باشد. این محدودیت همچنین به ظرفیت رسانی در مسیر رادیویی چنین سیستم فراخوانی مربوط می گردد.

9.1.4 Priority calls

Although it may be possible to have users that are given priority (higher or lower) according to the chosen subscription, this facility may not be available outside the home network (the operator network with which a subscriber has signed a subscription).

9.1.5 Authorization codes

It should be possible for subscribers who so wish, to have authorization codes that have to be used by the caller when calling such a subscriber.

Authorization codes may be required by the network operator for a customer to access some supplementary services. e.g. priority call.

9.1.6 Group calls

It should be possible to call several subscribers as group.

9.1.7 Receiver identification

Each receiver should be identified uniquely in the system in which it is to operate. Where administrations combine national systems to give international service, they should ensure that no two receivers used for this purpose have the same identity, except when required for group calling.

9.1.8 Battery saving techniques

As low power consumption is essential for the receiver, the system should include methods for battery saving.

9.2 Control Centre Characteristics

9.2.1 Function

The control centre should perform the store and forward functions for paging calls for national and international service.

The control center is linked with other control centers of paging operator networks through a standardized interface in order to provide international service. The control center is connected also with the access networks through interfaces from which it receives paging messages. These interfaces should follow the appropriate ITU-T Recommendations according to the type of access network.

۹-۱-۴ تماس های اولویت دار

اگرچه ممکن است کاربرهایی وجود داشته باشند که به آنها طبق اشتراک مربوطه اولویت (بالاتر یا پایین تر) داده شود، این نوع تسهیلات ممکن است در خارج از شبکه خانگی (اپراتور شبکه که یک مشترک با آن قرارداد امضاء کرده) در دسترس نباشد.

۹-۱-۵ کد اعطاء مجوز

باید این امکان وجود داشته باشد تا مشترکینی که مایل هستند دارای کدهایی باشند که تلفن کننده در زمان برقراری ارتباط با آنها از این کدها استفاده نمایند.

کدهای مجوز ممکن است برای اپراتور شبکه نیز لازم باشد تا یک مشتری به برخی خدمات تکمیلی دسترسی یابد مثل تماس های اولویت دار.

۹-۱-۶ تماس های گروهی

تماس با چندین مشترک به عنوان یک گروه باید امکان پذیر باشد.

۹-۱-۷ شناسایی گیرنده

هر گیرنده باید بطور انحصاری در سیستمی که در آن عمل می کند باید شناسایی شده باشد. در حالتی که مسئولین سیستم های ملی را جهت خدمات بین المللی ترکیب می کنند باید اطمینان حاصل نمایند که هیچ دو گیرنده ای که در این رابطه بکار گرفته می شوند دارای یک شماره شناسایی نیستند مگر آنکه تماس گروهی مورد نیاز باشد.

۹-۱-۸ روش صرفه جویی در انرژی

از آنجائیکه مصرف انرژی کمتر برای گیرنده ضروری است، سیستم باید شامل روشهایی برای صرفه جویی در باتری باشد.

۹-۲ مشخصات مرکز کنترل

۹-۲-۱ عملکرد

مرکز کنترل باید عملیات ذخیره سازی و ارسال تماس های سیستم فراخوان برای خدمات ملی و بین المللی را به انجام رساند.

مرکز کنترل با سایر مراکز کنترل شبکه ای اپراتور سیستم فراخوان به منظور تأمین خدمات بین المللی توسط یک رابط استاندارد در ارتباط است. همچنین مرکز کنترل توسط رابط هایی با شبکه های دسترسی در ارتباط بوده و از طریق آنها پیام های سیستم فراخوان را دریافت می نماید. این رابط ها باید از توصیه های مناسب در استاندارد ITU-T مطابق با نوع شبکه دسترسی، پیروی نمایند.

9.2.2 Access network signals

The control centre is connected to different telecommunication networks which allow originators to access the paging system. These telecom networks are called access networks and are chosen by each network operator according to the type of access offered to the customer. The control centre therefore has to accept and generate telecommunication networks signals agreed for national and international networks.

۹-۲-۲ سیگنال‌های شبکه دسترسی

مرکز کنترل به شبکه های مختلف مخابراتی متصل است که توسط آنها میتوان به سیستم فراخوان دسترسی یابد. این شبکه های مخابراتی شبکه های دسترسی نامیده می شوند و برای هر اپراتور شبکه بر طبق نوع دسترسی پیشنهاد شده به مشتری انتخاب می گردد. بنابراین مرکز کنترل باید سیگنال های شبکه های مخابراتی را پذیرفته و تولید کند و این امر بر طبق آنچه که برای شبکه های ملی و بین المللی توافق شده انجام می پذیرد.

APPENDICES

APPENDIX A

Recommendations for Environmental Design

A.1 General

The figures in this annex are presented for general guidance only. For each control-room project, the specific ergonomic requirements associated with the operators' tasks need to be addressed for the selection of the most appropriate values. Specialist advice should be sought where needed.

A.2 Thermal Environment

The following values, here presented as recommendations, are based on requirements given in ISO 7730.

a) For Sedentary Activity During Winter Conditions:

- 1) the operative temperature should be between 20°C and 24°C (i.e. $22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$);
- 2) the vertical air temperature difference between 1.1 m and 0.1 m above floor (head and ankle level) should be less than 3°C ;
- 3) the surface temperature of the floor should normally be between 19°C and 26°C , but floor heating systems can be designed for 29°C ;
- 4) the mean air velocity should be less than 0.15 m/s;
- 5) the radiant temperature asymmetry from windows or other cold vertical surfaces should be less than 10°C (in relation to a small vertical plane 0.6 m above the floor);
- 6) the relative humidity should be between 30 % and 70 %.

b) For Sedentary Activity During Summer Conditions:

- 1) the operative temperature should be between 23°C and 26°C (i.e. $24.5^{\circ}\text{C} \pm 1.5^{\circ}\text{C}$);

پیوست ها

پیوست الف

توصیه هایی برای طراحی محیطی

الف-۱ عمومی

ارقام ارائه شده در این پیوست فقط به عنوان راهنمای کلی می باشد. برای هر پروژه اتاق کنترل، الزامات خاص ارگونومیکی در ارتباط با نیازهای کاری اپراتور باید جهت انتخاب مناسب ترین مقادیر مورد توجه قرار گیرد. راهنمایی متخصصین در هر مورد که نیاز است باید در نظر گرفته شود.

الف-۲ دمای محیطی

مقادیر ذیل که در اینجا به عنوان پیشنهاد عرضه می گردد بر اساس الزامات ارائه شده در استاندارد ISO 7730 می باشند.

الف) برای فعالیت های غیر متحرک طی شرایط

زمستانی :

- ۱) دمای عملیاتی باید بین 20°C تا 24°C درجه سلسیوس باشد. (یعنی $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$ درجه سلسیوس)
- ۲) تفاوت دمای هوا در جهت عمودی بین ۱/۱ متر و ۰/۱ متر بالای کف (سطح سر و زانو) باید کمتر از 3°C درجه سلسیوس باشد.
- ۳) دمای سطح در کف اتاق باید معمولاً بین 19°C تا 26°C درجه سلسیوس باشد و سیستم های گرمایشی کف می توانند برای 29°C درجه سلسیوس طراحی شوند.
- ۴) میانگین سرعت هوا باید کمتر از 0.15 متر در ثانیه باشد.
- ۵) دمای تشعشعی غیر متقارن از پنجره ها و یا سایر سطوح عمودی سرد باید کمتر از 10°C درجه سلسیوس باشد (نسبت به صفحات کوچک عمودی 0.6 متر بالای کف)
- ۶) میزان رطوبت نسبی باید بین 30 تا 70 درصد باشد.

ب) برای فعالیت غیر متحرک طی شرایط تابستانی:

- ۱) دمای عملیاتی بین 23°C تا 26°C درجه سلسیوس باشد (یعنی $24.5 \pm 1.5^{\circ}\text{C}$ درجه سلسیوس)

2) the vertical air temperature difference between 1.1 m and 0.1 m above floor (head and ankle level) should be less than 3°C

3) the mean air velocity should be less than 0.15 m/s;

4) the relative humidity should be between 30 % and 70 %.

c) Control room operators should be able to increase control room temperatures by 1°C to 2°C in the early hours of the morning to compensate for diurnal rhythms.

d) In order to limit thermal shock to people moving between the inside and outside of the control room, consideration should be given to buffer zones which offer an intermediate temperature.

e) Where maintenance staff and others are expected to work for extended periods in equipment rooms, appropriate attention should be given to their needs concerning thermal and lighting requirements.

A.3 Air Quality

The control room should be supplied with outdoor air in sufficient quantities to dilute internally generated pollutants.

Note. The UK Health and Safety Executive considers that current guidelines of 8 l/s (29 m^3/h) of outdoor air supply per person is sufficient for a no-smoking environment.

Carbon dioxide concentrations should not exceed $1.8 \text{ g}/\text{m}^3$ [= 910 ppm] when the control room is at full occupancy.

A.4 Lighting

a) Illuminance levels on work surfaces where paperwork is undertaken should be "maintained" at a level of 200 lx to 750 lx with an upper limit of 500 lx where VDUs are used; this can be a combination of ambient and task lighting.

b) Dimming should be provided with a lower limit of "maintained" 200 lx on the work surface at all times.

۲) تفاوت دمایی هوا در جهت عمودی بین ۱/۱ و ۰/۱ متر بالای کف (سطح سر و زانو) باید کمتر از ۳ درجه سلسیوس باشد.

۳) میانگین سرعت هوا باید کمتر از ۰/۱۵ متر در ثانیه باشد.

۴) میزان رطوبت نسبی باید بین ۳۰ تا ۷۰ درصد باشد.

ج) اپراتورهای اتاق کنترل باید قادر باشند دمای اتاق کنترل را به مقدار ۱ تا ۲ درجه سلسیوس در ساعت اولیه صبح به منظور جبران تغییرات روزانه افزایش دهند.

د) به منظور محدودیت در شوک حرارتی به کارکنانی که در حال تردد داخل و خارج اتاق کنترل می باشند باید به ناحیه های واسطه‌ای که دمای حد متوسط را دارند توجه گردد.

ه) چنانچه کارکنان تعمیرات و یا سایرین نیاز به کار برای زمان های طولانی در اتاق های تجهیزات دارند، باید نیاز آنها در رابطه با گرما و نور مورد توجه قرار گیرد.

الف-۳ کیفیت هوا

اتاق کنترل باید از هوای خارج به مقدار کافی جهت رقیق کردن مواد آلاینده تولید شده در داخل اتاق استفاده نماید.

یادآوری: مقررات ایمنی و سلامت ایمنی مربوط به انگلیس، راهنماهای جاری مبنی بر ۸ لیتر در ثانیه (۲۹ مترمکعب در ساعت) هوای خارج برای هر فرد را در یک محیط عاری از استعمال دخانیات کافی میداند.

میزان غلظت دی اکسید کربن نباید در زمان اشغال کامل اتاق کنترل از ۱/۸ گرم در مترمکعب (مساوی ۹۱۰ قسمت در میلیون) تجاوز نماید.

الف-۴ روشنایی

الف) میزان روشنایی روی سطح کار که در آن کارهای نوشتنی انجام می‌گیرد، باید در سطح ۲۰۰ تا ۷۵۰ لوکس با حد بالایی ۵۰۰ لوکس زمانی که VDU بکار رفته حفظ گردد. این شدت روشنایی می‌تواند ترکیبی از نور محیط و کار باشد.

ب) یک سیستم تضعیف نور با حد پایین حفظ شده در مقدار ۲۰۰ لوکس روی سطح کار برای تمام اوقات باید پیش بینی گردد.

c) For working areas where mainly paperwork is undertaken, an illumination level of 500 lx should be maintained.

d) Electric lighting should achieve a glare index (UGR) of 19 or less for all work positions.

e) Lamps with a general colour-rendering index of over 80 should be used.

f) High-frequency control gear should be used to avoid flicker.

g) Where self-illuminated equipment is used, its contrast ratio to the immediate surrounds should not exceed 3:1 and its contrast ratio to the peripheral parts of the visual field should not exceed 10:1.

h) The average luminance of luminaries and bright room surfaces should not exceed 1 000 cd/m² for class I and class II screens, and should not exceed 200 cd /m² for class III screens.

i) For direct lighting the following maximum luminary luminance should be followed:

ج) جهت مناطق کاری که در آنها عمدتاً کارهای نوشتنی انجام می گیرد یک سطح روشنایی به مقدار ۵۰۰ لوکس باید حفظ گردد.

د) روشنایی الکتریکی باید دارای ضریب درخشندگی UGR ۱۹ و یا کمتر برای تمام موقعیت های کاری باشد.

ه) لامپ هایی با ضریب رنگ عمومی بیش از ۸۰ باید بکار گرفته شود.

و) جهت اجتناب از چشمک زدن لامپ باید از کنترل کننده هایی با فرکانس بالا استفاده گردد.

ز) در حالاتی که تجهیزات دارای وسائل روشنایی مورد استفاده قرار می گیرند، ضریب تباین آنها نسبت به محیط اطراف نزدیک نباید از ۳ به ۱ تجاوز نماید و این نسبت برای قسمت های قابل رویت میدان دید اطراف نباید از ۱۰ به ۱ متجاوز باشد.

ح) میانگین شدت نور منابع روشنایی و سطوح روشن اتاق نباید از ۱۰۰۰ شمع بر متر مربع برای سطوح کلاس I و II تجاوز کرده و در مورد سطوح کلاس III این مقدار از ۲۰۰ شمع بر مترمربع نباید متجاوز باشد.

ط) برای نور مستقیم مقادیر ذیل برای حداکثر شدت نور باید مراعات گردد.

Screen type نوع صفحه نمایش	Maximum luminance where some negative polarity software used حداکثر شدت روشنایی برای زمینه تاریک و تصویر روشن
Types I and II (good or moderate screen treatment) انواع I و II (صفحات با فرآیند خوب یا متوسط)	1 000 cd/m ² ۱۰۰۰ شمع بر مترمربع
Type III (no screen treatment) انواع III (بدون فرآیند صفحه نمایش)	200 cd/m ² ۲۰۰ شمع بر مترمربع
NOTE : Based on ISO 9241-6.	یادآوری: بر اساس ISO 9241-6

j) For indirect lighting:

- The average luminance on the ceiling, or other surfaces lit directly, should not exceed 500 cd/m²;

- The peak luminance should not exceed 1 500 cd/m²;

- The luminance should vary gradually across the surfaces being directly lit.

ی) برای نور غیر مستقیم:

- میانگین شدت نور روی سقف و یا سایر سطوحی که غیر مستقیم روشن می شوند نباید از ۵۰۰ شمع بر مترمربع تجاوز کند.

- حداکثر شدت نور نباید از ۱۵۰۰ شمع بر متر مربع زیادتر گردد.

- شدت نور باید بطور تدریجی در طول یک سطح که بطور مستقیم روشن می گردد تغییر نماید.

A.5 Acoustic Environment

The ambient noise in the control room should not exceed 45 dB LAeq,T. The background level should be in the range 30 dB to 35 dB LAeq,T, to maintain a degree of aural privacy, obtained by reducing the signal-to-noise ratio in the area in question. It is generally considered that ambient noise levels should not be less than 30 dB (A-weighted).

LAeq is pressure level measurement parameter. Full form of LAeq is "Equivalent continuous A-weighted sound pressure level". It is widely used around the world as an index for noise.

$$L_{Aeq} = 10 * \log[1/(t_2 - t_1) * \text{Integration of } (P_A^2/P_0^2) \text{ between interval } [t_1 t_2]]$$

Where:

L_{Aeq} = equivalent continuous A-weighted sound pressure level [dB]

p_0 = reference pressure level = 20 μ Pa

p_A = A-weighted pressure [Pa]

t_1 = start time for measurement [s]

t_2 = end time for measurement [s]

Auditory alarms should be approximately 10 dB above the background sound spectrum of the control room in order to be audible, and less than 15 dB higher than the background to avoid startling staff and affecting speech communication. Mid-frequency reverberation times should not exceed 0.75 s and should preferably be closer to 0.4 s — dependent on room. Specialist advice should be sought if required.

A.6 Interior Design

In selecting materials and finishes for the control areas the following should be considered.

a) The reflectance value of the floor finishes should be between 0.2 and 0.3.

b) Wall finishes should have a surface reflectance of between 0.50 and 0.60. The surface reflectance value should not fall below 0.50, as values below this can increase the contrast between the ceiling and walls, contribute to a gloomy environment, and increase electric light power consumption.

الف- ۵ محیط صوتی

صدای محیطی در اتاق کنترل نباید از ۴۵ دسی بل متجاوز گردد. سطح زمینه باید در محدوده ۳۰ تا ۳۵ دسی بل باشد، تا درجه‌ای از گوش خصوصی حفظ گردد که توسط کاهش نسبت سیگنال به نویز در منطقه مورد نظر بدست آمده است. بطور کلی سطوح صداهای محیطی نباید از کمتر از ۳۰ دسی بل باشد.

LAeq پارامتر اندازه گیری سطح فشار می باشد. شرح کامل LAeq "سطح فشار صدای دارای وزن پیوسته معادل" می باشد. که به صورت گسترده جهت اندازه گیری نویز در تمام دنیا استفاده می گردد.

که در آن:

L_{Aeq} : سطح فشار صدا دارای وزن پیوسته معادل (دسی بل)

p_0 : سطح فشار مرجع = ۲۰ میکرو پاسکال

p_A : فشار دارای وزن (پاسکال)

t_1 : زمان شروع اندازه گیری (ثانیه)

t_2 : زمان خاتمه اندازه گیری (ثانیه)

هشدارهای صوتی باید تقریباً ۱۰ دسی بل بالای صداهای زمینه در اتاق کنترل باشد تا قابل شنیدن گردد و همچنین باید کمتر از ۱۵ دسی بل بالاتر از زمینه باشد تا موجب هراس پرسنل نگردیده و در صحبت افراد اثرگذار نباشد. زمانهای طنین فرکانس‌های متوسط نباید از ۰/۷۵ ثانیه تجاوز کرده و ترجیحاً باید نزدیک به ۰/۴ ثانیه باشد. که این بستگی به اتاق دارد. در صورت نیاز، از نظر متخصصان باید استفاده گردد.

الف- ۶ طراحی داخلی

در ارتباط با انتخاب مواد و پوشش های نهایی برای اتاق کنترل موارد زیر باید مورد توجه قرار گیرد.

الف) مقدار انعکاس سطح نهایی باید بین ۰/۲ تا ۰/۳ باشد.

ب) رنگ نهایی دیوارها باید دارای انعکاس سطح بین ۰/۵ و ۰/۶ باشد. مقدار انعکاس نباید کمتر از ۰/۵ گردد زیرا مقادیر کمتر از این می تواند وضوح بین سطح دیوارها و سقف را افزایش داده موجب یک محیط تیره گشته و مصرف برق روشنایی را افزایش می دهد.

c) The glazing bars and solid areas of the partitions should have a similar reflectance value (0.5 to 0.6) to the periphery walls.

d) Where indirect lighting systems are used, ceilings should be white, should be of matt finish and should have a minimum surface reflectance of 0.8.

ج) موانع براق و محیط های قسمت بندی شده باید همان مقدار انعکاس (۰/۵ تا ۰/۶) نسبت به دیوارهای اطراف را داشته باشد.

د) در حالتی که از سیستم نور غیر مستقیم استفاده می شود. سقف ها باید سفید و از رنگ مات بوده و حداقل انعکاس سطح ۰/۸ باشد.

APPENDIX B
(Anthropometric Data of The World
Population)

بیوست ب
(اندازه های بدن در جمعیت جهان)

Human body measurements ^a اندازه های بدن انسان ^{الف}	P5 ^b mm	P95 ^c mm
Stature (body height) قد و قامت (ارتفاع بدن انسان)	1390	1910
Sitting height ارتفاع در وضعیت نشسته	740	1000
Eye height, sitting ارتفاع چشم، حالت نشسته	620	880
Shoulder breadth (bideltoid) ^d پهنای شانه	320	500
Shoulder breadth (bi-acromial) پهنای شانه	285	430
Hip breadth (standing) پهنای باسن (ایستاده)	260	410
Knee height ارتفاع تا زانو	405	600
Lower leg length (popliteal height) طول پائین پا (ارتفاع پس زانو)	320	505
Elbow-grip length طول کشیدن آرنج	270	410
Buttock-knee length طول باسن تا زانو	450	670
Buttock-heel length طول باسن تا پاشنه	830	1190
Hip breadth (sitting) پهنای باسن (نشسته)	260	440
Foot length طول پا	200	300

a. Source: Hans W. Jürgens, Ivar A. Aune, Ursula Pieper: International data on anthropometry, Occupational safety and health series No.65, published by the International labour office, Geneva, Switzerland.

b. P5: 5th percentile (represents the physical size drawn from the "small type" population, i.e. only 5% of the values lie below this lower limiting value).

c. P95: 95 percentile (represents the physical size drawn from the "large type" population, i.e. only 5% of the values lie above this upper limiting value).

d. As an approximation, this measure is to be used for "elbow to elbow" dimension if no figures are available for the user population. The "elbow to elbow" width is the maximum breadth of the seated body, at elbow level, with the upper arms hanging vertically and the hands resting on the upper thighs.

Note: The table above covers the whole world population. Where available, equivalent user population data should be used.

الف) منبع: هانس دبلیو جورگن، ایوار، اون با اورسولا پیپر: داده های بین المللی در مورد اندازه های بدن انسان، ایمنی کار و سلامت، سری شماره ۶۵ انتشارات اداره بین المللی کار، ژنو، سوئیس.

ب) P5: پنجمین درصد (نشان دهنده اندازه های گرفته شده از جمعیت ریز اندام، یعنی ۵ درصد مقادیر کمتر از این حد پایین وجود دارند).

ج) P95: نود و پنجمین درصد (نشان دهنده اندازه های گرفته شده از جمعیت درشت اندام یعنی فقط ۵ درصد اندازه بیشتر از این حد می باشد).

د) به عنوان یک تقریب، این اندازه باید برای ابعاد "آرنج تا آرنج" بکار برده شود اگر رقم دیگری برای جمعیت کاربرد وجود نداشته باشد. پهنای "آرنج" تا "آرنج" حداکثر پهنای بدن در حالت نشسته در سطح آرنج، بازوها بصورت عمودی آویزان و دستها در روی ران ها می باشد.

یادآوری: جدول فوق شامل تمام جمعیت جهان است. در صورت دسترسی، آمار و ارقام معادل برای جمعیت کاربر باید مورد استفاده قرار گیرد.