INSO
15610
1st Eddition
2019



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران
Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۱۵۶۱۰
چاپ اول
۱۳۹۷

صنعت نفت- پمپ‌های غوطه‌ور برقی جهت فرازآوری مصنوعی چاه‌های نفت- آیین کار

Petroleum industry –Electric submersible pump for artificial lift in oil wells - Code of practice

ICS: 75.180

استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۱۵۶۱۰ (چاپ اول) : سال ۱۳۹۷

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق‌پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.gov.ir

وبگاه: http://www.isiri.gov.ir

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No. 2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.gov.ir

Website: http://www.isiri.gov.ir

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفهٔ تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانهٔ صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند درکمیته ملی طرح، بررسی و درصورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)[1]، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامهٔ تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization
2- International Electrotechnical Commission
3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)
4- Contact point
5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« صنعت نفت- پمپ‌های غوطه‌ور برقی جهت فرازآوری مصنوعی چاه‌های نفت - آیین کار»

رئیس:	**سمت و/یا محل اشتغال:**
مصلح آرانی، حسین (کارشناسی مهندسی مکانیک)	رئیس گروه مکانیک - اداره کل نظام فنی و اجرائی و ارزشیابی طرح‌ها - معاونت مهندسی، پژوهش و فناوری - وزارت نفت
دبیر:	
حیدری، قدرت اله (کارشناسی مهندسی شیمی)	رئیس مهندسی بهره برداری - شرکت نفت فلات قاره ایران - شرکت ملی نفت ایران
اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
حسینی، سامان (کارشناسی ارشد مهندسی برق-الکترونیک)	مهندس ارشد فروش- شرکت فن آوران پارسیان
حیدری لوینه، عبدالمجید (کارشناسی مهندسی شیمی)	رئیس مهندسی کالا و ابزار در گردش حفاری - شرکت ملی مناطق نفتخیز جنوب - شرکت ملی نفت ایران
خدادادی، احمد (کارشناسی ارشد مهندسی نفت- حفاری و استخراج)	مهندس برنامه ریزی حفاری - شرکت نفت مناطق مرکزی ایران - شرکت ملی نفت ایران
ذکائی، علینقی (کارشناسی مهندسی مکانیک- طراحی جامدات)	مدیر پروژه ESP - شرکت دمیکو
رامین، روشنک (کارشناسی مهندسی شیمی- پلیمر)	مدیر پروژه استانداردهای کارخانه- پژوهشگاه استاندارد - سازمان ملی استاندارد ایران
رشدی بنام، مجید (کارشناسی مهندسی مکانیک- طراحی جامدات)	قائم مقام - شرکت دمیکو
رضوی، سیدعلی (کارشناسی ارشد مهندسی نفت- حفاری و بهره برداری)	سرپرست گروه فرازآوری مصنوعی - شرکت ملی مناطق نفتخیز جنوب - شرکت ملی نفت ایران
سلیمی، اشکان (کارشناسی مهندسی نفت)	سرپرست پروژه مهندسی بهره برداری – شرکت نفت فلات قاره ایران – شرکت ملی نفت ایران

طهمورث، عماد (کارشناسی ارشد مهندسی نفت- مخازن هیدروکربوری)	کارشناس ارشد مطالعات و برنامه‌ریزی مهندسی بهره‌برداری- شرکت نفت مناطق مرکزی ایران- شرکت ملی نفت ایران
قائم مقامی، حسین (کارشناسی مهندسی مکانیک- طراحی جامدات)	مدیر پروژه‌های نفتی- شرکت دمیکو
قنبری عدیوی، برزو (کارشناسی ارشد مهندسی مواد و متالورژی)	مدیر اجرای پروژه ساخت داخل- پشتیبانی ساخت و تأمین کالا- شرکت ملی نفت ایران
کاظمی، مژگان (کارشناسی مهندسی مکانیک)	کارشناس ارشد مکانیک- پشتیبانی ساخت و تأمین کالا- شرکت ملی نفت ایران
مشایخ‌فر، شاهرخ (کارشناسی مهندسی شیمی- پتروشیمی)	مدیر بازاریابی- شرکت فن آوران پارسیان
ملاجان، حسین (کارشناسی مهندسی شیمی- طراحی فرآیندهای صنعت نفت)	کارشناس ESP- شرکت همراه پوشش
میرسلطانی، محمدرضا (کارشناسی مهندسی برق- الکترونیک)	مدیر دپارتمان فرازآوری مصنوعی - شرکت همراه پوشش
نصیری، حمید (دکتری مهندسی مواد- متالوژی)	کارشناس ساخت- شرکت فن آوران پارسیان
نوری‌زادگان، هادی (کارشناسی مهندسی مکانیک)	مهندسی کالای حفاری- شرکت نفت مناطق مرکزی ایران- شرکت ملی نفت ایران

ویراستار:

شاه محمودی، بهزاد (کارشناسی فیزیک)	کارشناس استاندارد – بازنشسته سازمان ملی استاندارد ایران

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
پیش‌گفتار	ز
مقدمه	ح
۱ هدف و دامنه کاربرد	۱
۲ مراجع الزامی	۱
۳ اصطلاحات و تعاریف	۳
۴ روش استفاده از این استاندارد	۶

پیش‌گفتار

استاندارد «صنعت نفت- پمپ‌های غوطه‌ور برقی جهت فرازآوری مصنوعی چاه‌های نفت -آیین کار» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط وزارت نفت جمهوری اسلامی ایران تهیه و تدوین شده است، در یکصد و بیست و نهمین اجلاسیه کمیتهٔ ملی استاندارد تجهیزات و فراورده های نفتی مورخ ۱۳۹۷/۱۰/۰۳ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوهٔ نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینهٔ صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون‌های مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

منبع و مأخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به‌شرح زیر است:

- نتایج بررسی انجام شده بر روی استانداردهای بین‌المللی، منطقه‌ای و ملی کشورهای توسعه یافته در صنعت نفت، ۱۳۹۶، اداره کل نظام فنی و اجرایی و ارزشیابی طرح‌ها، وزارت نفت.

مقدمه

استاندارد «صنعت نفت- پمپ‌های غوطه‌ور برقی جهت فرازآوری مصنوعی چاه‌های نفت - آیین کار» توسط کمیته مرجع تخصصی پمپ‌های درون‌چاهی معاونت مهندسی، پژوهش و فناوری وزارت نفت - اداره کل نظام فنی و اجرایی و ارزشیابی طرح ها، متشکل از کارشناسان شرکت‌های تابعه شرکت ملی نفت ایران، سازندگان و تامین‌کنندگان تدوین شد. این استاندارد شامل استانداردهای اصلی و استانداردهای مرتبط در مورد الزامات خرید و تحویل کالا، طراحی و ساخت اقلام، کنترل کیفی و آزمایش عملکردی، آزمون‌های تایید طراحی، انتخاب مواد و طراحی قطعات است.

لازم به ذکر است با توجه به عدم وجود سابقه ساخت تجهیزات پمپ‌های درون‌چاهی در داخل کشور، در خصوص استانداردسازی معیارهای پذیرش که به‌صورت مستقیم در استانداردهای موجود اشاره‌ای به آن نشده است، هر شرکت صاحب فناوری در این زمینه از استانداردهای داخلی خود تبعیت می‌کند. پس از راه‌اندازی اولین کارخانه در داخل کشور در خصوص محدوده‌های معیارهای پذیرش با توجه به شرکت صاحب فناوری، این استاندارد ویرایش خواهد شد.

بازنگری و بررسی این استاندارد توسط کمیته مرجع تخصصی پمپ‌های درون‌چاهی غوطه‌ور به‌صورت هر دو سال یکبار صورت می‌پذیرد.

به استفاده‌کنندگان این استاندارد توصیه می‌شود نسبت به اینکه ممکن است برای کاربردهای ویژه، الزامات بالاتر از محدوده مشخص شده در این استاندارد ضرورت داشته باشد، این استاندارد قصد جلوگیری از ارائه پیشنهاد از سوی سازنده یا تامین‌کننده یا پذیرش از سوی خریدار یا مصرف‌کننده را به‌منظور استفاده از تجهیزات جایگزین یا راه حل‌های مهندسی را نداشته و به‌طور خاص در مواردی که فن‌آوری مبتکرانه یا در حال توسعه وجود دارد می‌تواند به‌کار گرفته شود.

صنعت نفت- پمپ‌های غوطه‌ور برقی جهت فرازآوری مصنوعی چاه‌های نفت - آیین‌کار

۱ هدف و دامنهٔ کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین استانداردهایی برای طراحی و انتخاب اجزا، الزامات خرید و تحویل کالا، طراحی ساخت اجزا، بازرسی، کنترل کیفی و آزمون عملکردی، آزمون‌های تایید طراحی، نصب، راه‌اندازی و نگهداری، تعمیر و بازسازی، انتخاب مواد مربوط به پمپ‌های غوطه‌ور برقی درون چاهی است. این استاندارد برای پمپ‌های غوطه‌ور برقی درون‌چاهی در فرازآوری مصنوعی چاه‌های نفت کاربرد دارد.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آنها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است[۱].

2-1 BS EN ISO 15551-Part 1, Petroleum and natural gas industries. Drilling and production equipment. Electric submersible pump systems for artificial lift

2-2 API RP 11S, Recommended practice for the operation, maintenance and troubleshooting of electric submersible pump installations

2-3 API RP 11S1, Recommended practice for electrical submersible pump teardown report

2-4 API RP 11S2, Electric submersible pump testing

2-5 API RP 11S3, Electric submersible pump installations

2-6 API RP 11S4, Recommended practice for sizing and selection of electric submersible pump installation, third Edition

2-7 API RP 11S5, Recommended practice for application of electric submersible cable systems, second Edition

---

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

2-8 API RP 11S6, Recommended practice for testing of electrical submersible pump cable systems

2-9 API RP 11S7, Recommended practice of application and testing of electric submersible pump seal chamber section

2-10 API RP 11S8, Recommended practice on electric submersible system vibrations

2-11 ISO 15156-1, Petroleum and natural gas industries - Materials for use in H_2S containing environments in oil and gas production - Part 1: General principles for selection of cracking-resistant materials

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۹۲۲۶: سال ۱۳۹۳، صنایع نفت و گاز طبیعی- مواد مورد استفاده در محیط‌های حاوی سولفید هیدروژن (H_2S) در تولید نفت و گاز- قسمت ۱- اصول کلی انتخاب مواد مقاوم به ترک‌خوردگی، با استفاده از استاندارد ISO 15156-1: 2009 تدوین شده است.

2-12 ISO 15156-2, Petroleum and natural gas industries - Materials for use in H_2S containing environments in oil and gas production - Part 2: Cracking-resistant carbon and lowalloy steels, and the use of cast irons

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۲-۹۲۲۶: سال ۱۳۹۳، صنایع نفت و گاز طبیعی- مواد مورد استفاده در محیط‌های حاوی سولفید هیدروژن (H_2S) در تولید نفت و گاز- قسمت ۲- فولادهای کربنی و کم آلیاژ مقاوم به ترک‌خوردگی و استفاده از چدن‌ها، با استفاده از استاندارد ISO 15156-2: 2009 تدوین شده است.

2-13 ISO 15156-3, Petroleum and natural gas industries - Materials for use in H_2S containing environments in oil and gas production - Part 3: Cracking-resistant CRAs (corrosionresistant alloys) and other alloys

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۳-۹۲۲۶: سال ۱۳۹۳، صنایع نفت و گاز طبیعی- مواد مورد استفاده در محیط‌های حاوی سولفید هیدروژن (H_2S) در تولید نفت و گاز- قسمت ۳- CRAs (آلیاژهای مقاوم به خوردگی) و سایر آلیاژهای مقاوم به ترک‌خوردگی، با استفاده از استاندارد ISO 15156-3: 2009 تدوین شده است.

2-14 ISO 23936, Part 1 and 2, Petroleum, petrochemical and natural gas industries - Non-metallic materials in contact with media related to oil and gas production

2-15 IEEE 1017, IEEE Recommended practice for field testing electric submersible pump cable

2-16 IEEE 1018, IEEE Recommended practice for specifying electric submersible pump cable - ethylene - propylene rubber insulation

2-17 IEEE 1019, IEEE Recommended practice for specifying electric submersible pump cable - polypropylene insulation

2-18 API RP 500, Recommended practice for classification of locations for electrical installations at petroleum facilities classified as Class I, Division 1 and Division 2

2-19 API RP 505, Recommended practice for classification of locations for electrical installations at petroleum facilities classified as Class I, Zone 0, Zone 1, and Zone

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به‌کار می‌رود.

۳-۱

سیستم پمپ‌های غوطه‌ور برقی

electrical submersible pump system

مجموعه‌ای مشتمل بر تجهیزات برقی و مکانیکی درون و برون‌چاهی که برای فرازآوری مصنوعی چاه‌های نفتی کم‌فشار استفاده می‌شود. سیستم مذکور عمدتاً شامل قطعات اصلی برون‌چاهی (جعبه اتصال[۱]، تابلو کلید[۲]، ترانسفورماتور[۳]، مولد دور متغیر[۴]) و درون‌چاهی (پمپ غوطه‌ور[۵]، جداکننده گاز[۶]، محافظ موتور[۷]، موتور برقی[۸]، حس‌گر[۹]، کابل[۱۰]) است.

۳-۲

ترانسفورماتور

transformer

وسیله‌ای برای تغییر ولتاژ جریان الکتریکی شامل انواع کاهنده و افزاینده است.

۱- Junction box
۲- Swith bord
۳- Transformer
۴- Variable Frequency Drive
۵- Submercible pump
۶- Gas separator/Gas handler
۷- Protector/Seal section
۸- Electro motor
۹- Sensor
۱۰- Cable

۳-۳

تابلو کلید

switch board

مرکز کنترل موتور درون‌چاهی است. وظایف این دستگاه عمدتاً شامل خاموش و روشن کردن موتور درون‌چاهی با استفاده از سوییچ‌های ظرفیت بالا، مانیتورینگ و ضبط پارامترهای عملیاتی و اطلاعات سنسورهای درون‌چاهی است.

۳-۴

جعبه تقسیم

junction box

محل اتصال کابل متصل به تابلو کلید و کابل خارج شده از چاه است. این قطعه مانع از نفوذ گاز چاه به داخل تابلو کلید می‌شود.

۳-۵

مولد دور متغیر

variable frequency drive

وسیله‌ای که امکان کارکرد موتور با دور متغیر را فراهم می‌کند.

۳-۶

کابل

cable

به‌منظور انتقال جریان الکتریکی از سطح زمین به موتور درون‌چاهی و همچنین انتقال اطلاعات از سنسورهای پایین چاه به تابلو کلید از کابل‌های الکتریکی استفاده می‌شود که شامل دو نوع کابل تخت[۱] و گرد[۲] است.

۱- Flat cable

۲- Round cable

۳-۷

پمپ غوطه‌ور

submersible pump

پمپ غوطه‌ور شامل نوع گریز از مرکز[۱] و چند مرحله‌ای[۲] است. که با افزایش فشار سیال چاه را به سطح منتقل می‌کند.

۳-۸

جداکننده گاز

gas separator

قطعه‌ای است که گاز همراه نفت را جداکرده و مانع ورود گاز به داخل پمپ می‌شود. این قطعه در محل ورودی پمپ نصب می‌شود.

۳-۹

محافظ موتور

protector

روان‌کننده و خنک‌کننده موتورهای برقی درون‌چاهی و مانع از ورود سیال چاه به داخل موتور است.

۳-۱۰

موتور برقی

electromotor

قطعه‌ای به‌منظور تامین نیروی محرک پمپ‌های غوطه‌ور است.

۳-۱۱

حسگر

sensor

۱- Centrifugal

۲- Multi stage

حسگرها به‌منظور اندازه‌گیری و ثبت اطلاعات فشار، دمای چاه و ارتعاشات موتور به‌کار می‌روند.

۳-۱۲

تبدیل اتصال پمپ

bolt on discharge

قطعه‌ای که سیستم پمپ غوطه‌ور را به رشته تکمیلی متصل می‌کند.

۳-۱۳

تجمیع کننده انتهای موتور

universal motor base

قطعه‌ای که در انتهای موتور بسته می‌شود و سه فاز جریان را به یکدیگر وصل می‌کند.

۳-۱۴

دوراهه

y-tool

چند راهه‌ای است که جهت انجام عملیات خاص مانند تزریق به درون چاه در رشته مجهز به پمپ غوطه‌ور نصب می‌شود.

۳-۱۵

متصل‌کننده کابل تاج سرچاهی

wellhead penetrator

قطعه‌ای که برای پیوستگی کابل از بیرون چاه به داخل چاه در داخل آویزه مغزی[۱] نصب می‌شود.

۴ روش استفاده از این استاندارد

استفاده از این استاندارد به تفکیک فرایندها (طراحی و انتخاب اجزا، الزامات خرید و تحویل کالا، طراحی ساخت اجزا، بازرسی، کنترل کیفی و آزمایش عملکردی، آزمون‌های تایید طراحی، نصب راه‌اندازی و

۱- Tubing hanger

نگهداری، تعمیر و بازسازی، انتخاب مواد) مربوط به پمپ‌های غوطه‌ور برقی درون‌چاهی مطابق جدول ۱ است.

جدول ۱ - ریز اقلام و استانداردهای تعیین شده برای پمپ‌های غوطه‌ور برقی درون‌چاهی

ردیف	ریز اقلام		طراحی و انتخاب اجزا سیستم *	انتخاب مواد	طراحی ساخت اجزا	آزمون‌های تایید طراحی	بازرسی و کنترل کیفی و آزمون عملکردی	الزامات تحویل کالا	نصب، راه‌اندازی و نگهداری	تعمیر و بازسازی
۱	تبدیل اتصال پمپ	BOLT ON DISCHARGE	ISO 15551-1 API 11S4	NACE MR0175	ISO 15551-1	ISO 15551-1	ISO 15551-1	ISO 15551-1	ISO 15551-1 API 11S3 API 11S	API 11S1
۲	پمپ	PUMP	ISO 15551-1 API 11S4	NACE MR0175 ISO 23936-1and 2	ISO 15551-1	ISO 15551-1	ISO 15551-1 API 11S2 API 11S8	ISO 15551-1	API 11S3 API 11S API 11S8	API 11S1
۳	ورودی پمپ	PUMP INTAKE	ISO 15551-1 API 11S4	NACE MR0175 ISO 23936-1and 2	ISO 15551-1	ISO 15551-1	ISO 15551-1 API 11S2	ISO 15551-1	API 11S3 API 11S	API 11S1
۴	جداکننده گاز	GAS SEPERATOR	ISO 15551-1 API 11S4	NACE MR0175 ISO 23936-1and 2	ISO 15551-1	ISO 15551-1	ISO 15551-1 API 11S2 API 11S8	ISO 15551-1	API 11S3 API 11S API 11S8	API 11S1
۵	شتاب دهنده گاز	GAS HANDLER	ISO 15551-1 API 11S4	NACE MR0175 ISO 23936-1and 2	ISO 15551-1	ISO 15551-1	ISO 15551-1 API 11S2 API 11S8	ISO 15551-1	API 11S3 API 11S API 11S8	API 11S1
۶	محافظ موتور	PROTECTOR	ISO 15551-1 API 11S4	NACE MR0175 ISO 23936-1and 2	ISO 15551-1	ISO 15551-1	ISO 15551-1 API 11S8 API 11S7	ISO 15551-1	API 11S3 API 11S API 11S8	API 11S1
۷	موتور	ELECTROMOTOR	ISO 15551-1 API 11S4	NACE MR0175 ISO 23936-1and 2	ISO 15551-1	ISO 15551-1	ISO 15551-1 API 11S8	ISO 15551-1	API 11S3 API 11S API 11S8	API 11S1

جدول ۱ – ریز اقلام و استانداردهای تعیین شده برای پمپ‌های غوطه‌ور برقی درون‌چاهی (ادامه)

ردیف	ریز اقلام		طراحی و انتخاب اجزا سیستم *	انتخاب مواد	طراحی ساخت اجزا	آزمون‌های تایید طراحی	بازرسی و کنترل کیفی و آزمون عملکردی	الزامات تحویل کالا	نصب، راه‌اندازی و نگهداری	تعمیر و بازسازی
۸	تجمیع‌کننده انتهای موتور	U.M.B	ISO 15551-1 API 11S4	NACE MR0175	ISO 15551-1	ISO 15551-1	ISO 15551-1	ISO 15551-1	API 11S3 API 11S	API 11S1
۹	حسگر	DOWN HOLE SENSOR	API 11S4	NACE MR0175 ISO 23936-1and 2	ISO 15551-1	**	ISO 15551-1	**	API 11S3 API 11S API 11S8	API 11S1
۱۰	متمرکز کننده	CENTERALIZER/GUIDE	API 11S4	NACE MR0175	ISO 15551-1	**	**	**	API 11S3	API 11S1
۱۱	دوراهه	Y-TOOL	**	NACE MR0175	**	**	**	**	API 11S3	API 11S1
۱۲	کابل گرد	ROUND CABLE	ISO 15551-1 API 11S4	NACE MR0175	ISO 15551-1	**	ISO 15551-1 API 11S6 API 11S5 IEEE 1017 IEEE 1018 IEEE 1019	ISO 15551-1	API 11S3	API 11S7 IEEE 1017 IEEE 1018
۱۳	کابل تخت	FLAT CABLE	ISO 15551-1 API 11S4	NACE MR0175	ISO 15551-1	**	ISO 15551-1 API 11S6 API 11S5 IEEE 1017 IEEE 1018 IEEE 1019	ISO 15551-1	API 11S3	API 11S7 IEEE 1017 IEEE 1018

جدول ۱ – ریز اقلام و استانداردهای تعیین شده برای پمپ‌های غوطه‌ور برقی درون‌چاهی (ادامه)

ردیف	ریز اقلام		طراحی و انتخاب اجزا سیستم *	انتخاب مواد	طراحی ساخت اجزا	آزمون‌های تایید طراحی	بازرسی و کنترل کیفی و آزمون عملکردی	الزامات تحویل کالا	نصب، راه‌اندازی و نگهداری	تعمیر و بازسازی
۱۴	کابل فشار قوی سطحی	SURFACE H.V WIRING	ISO 15551-1 API 11S4	NACE MR0175 IEEE 1017, IEEE 1018	ISO 15551-1	**	ISO 15551-1 API 11S6 API 11S5 IEEE 1017 IEEE 1018 IEEE 1019	ISO 15551-1	API 11S3	API 11S7 IEEE 1017 IEEE 1018
۱۵	اتصال دهنده کابل به موتور	Motor Lead Extension	ISO 15551-1 API 11S4	NACE MR0175 IEEE 1017, IEEE 1018	ISO 15551-1	**	ISO 15551-1 API 11S6 API 11S5 IEEE 1017 IEEE 1018 IEEE 1019	ISO 15551-1	API 11S3	API 11S7 IEEE 1017 IEEE 1018
۱۶	متصل کننده کابل تاج سرچاهی و توپک مغزی	WELLHED AND PACKER PENETRATORS		NACE MR0175 IEEE 1017, IEEE 1018	**	**	**	**	API 11S3	API 11S1
۱۷	تابلو کلید	SWITCH BOARD	API 11S4	**	**	**	API RP 500 A[I RP 505	**	**	API 11S1
۱۸	مولد دور متغیر	Variable Frequency Drive	ISO 15551-1 API 11S4	**	ISO 15551-1	**	ISO 15551-1	ISO 15551-1	**	API 11S1
۱۹	جعبه تقسیم	JUNCTION BOX	ISO 15551-1 API 11S4	**	ISO 15551-1		ISO 15551-1	ISO 15551-1	**	API 11S1

جدول ۱ – ریز اقلام و استانداردهای تعیین شده برای پمپ‌های غوطه‌ور برقی درون‌چاهی (ادامه)

ردیف	ریز اقلام		طراحی و انتخاب اجزا سیستم *	انتخاب مواد	طراحی ساخت اجزا	آزمون‌های تایید طراحی	بازرسی و کنترل کیفی و آزمون عملکردی	الزامات تحویل کالا	نصب، راه‌اندازی و نگهداری	تعمیر و بازسازی
۲۰	**ترانسفورماتور**	TRANSFORMER	API 11S4	**	**	**	API RP 500 API RP 505	**	**	API 11S1
۲۱	**روغن موتور**	MOTOR OIL	**	**	**	**	**	ISO 15551-1	ISO 1551-1 API 11S	API 11S1
۲۲	**هدایت‌کننده کابل**	CABLE SHEEVE	**	**	**	**	**	**	API 11S3	**
۲۳	**چرخاننده کابل**	CABLE SPOOLER	**	**	**	**	**	**	API 11S3	**
۲۴	**میز مفصل‌بندی**	SPLICING TABLE	**	**	**	**	**	**	API 11S3	**
۲۵	**لوازم مفصل‌بندی**	SPLICING MATERIAL	**	**	**	**	**	**	API 11S3	**

* طراحی و انتخاب اجزا سیستم ESP بر مبنای شرایط چاه

** ملاک عمل توافق بین کارفرما و پیمانکار می‌باشد.

۴-۱ استفاده از استانداردهای اعلام شده در جدول شماره ۱ به تفکیک فرآیندها به‌شرح زیر است.

۴-۱-۱ استانداردهای طراحی و انتخاب اجزا پمپ‌های غوطه‌ور برقی:

- BS EN ISO 15551-Part 1
- API RP 11S4

۴-۱-۲ استانداردهای انتخاب مواد:

- ISO 15156 –Part 1, 2 and 3
- ISO 23936, Part 1 and 2

۴-۱-۳ استاندارد طراحی و ساخت اجزا:

- BS EN ISO 15551-Part 1

۴-۱-۴ استاندارد آزمون‌های تایید طراحی:

- BS EN ISO 15551-Part 1

۴-۱-۵ استانداردهای بازرسی، کنترل کیفی و آزمون عملکردی:

- BS EN ISO 15551-Part 1
- API RP 11S2
- API RP 11S8
- API RP 11S7
- API RP 11S5
- API RP 11S6
- IEEE 1017
- IEEE 1018
- IEEE 1019
- API RP 500
- API RP 505

۴-۱-۶ استاندارد الزامات تحویل کالا:

- BS EN ISO 15551-Part 1

۴-۱-۷ استانداردهای نصب راه‌اندازی و نگهداری:

- BS EN ISO 15551-Part 1
- API RP 11S
- API RP 11S2
- API RP 11S3
- API RP 11S8

۴-۱-۸ استانداردهای تعمیر و بازسازی:

- API RP 11S1
- API RP 11S7
- IEEE 1017
- IEEE 1018