



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۱۳۳۶۸
اصلاحیه شماره ۱
۱۳۹۵

INSO
13368
Amd. No.1
2017

تعیین معیار تلفات ترانسفورماتورهای شبکه توزیع
روغنی سه فاز ۲۵ kVA تا ۲۵۰۰ kVA با بیشینه ولتاژ
تجهیزات تا ۳۶ kV با فرکانس ۵۰ Hz و دستورالعمل
تاییدیه انرژی
قسمت ۱: الزامات کلی و الزامات ترانسفورماتورهای با
بیشینه ولتاژ تجهیزات ۲۴ kV و کمتر -
اصلاحیه شماره ۱



دارای محتوای رنگی

**Energy Consumption Criteria for Oil
Distribution Transformers, Three Phases 25 kVA
up to 2500 kVA less than 36 kVA and 50 Hz and
Energy Instruction
Part 1: General Requirements and
Requirements for Transformers with
Highest Voltage for Equipment not
Exceeding 24 kV-
Amd. No.1**

ICS:29.180



استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳۶۸ (اصلاحیه شماره ۱): سال ۱۳۹۵

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: 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.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.1294 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.org.ir

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



shaghoor.ir

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه 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 منصفانه 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 پیشنهادهای در کمیته 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 در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته 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)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ 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 استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه 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، گواهینامه 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

« تعیین معیار تلفات ترانسفورماتورهای شبکه توزیع روغنی سه فاز ۲۵ kVA تا ۲۵۰۰ kVA با بیشینه ولتاژ تجهیزات تا ۳۶ Kv با فرکانس ۵۰ Hz و دستورالعمل تاییدیه انرژی - قسمت ۱- الزامات کلی و الزامات ترانسفورماتوری با بیشینه ولتاژ تجهیزات ۲۴ Kv و کمتر »
(اصلاحیه شماره ۱)

رئیس:

سمت و/یا محل اشتغال:

شفیع زاده، محمد علی
(کارشناسی ارشد مهندسی برق - قدرت)

مدیر کل دفتر توسعه انرژی‌های نو، استاندارد و ارتقاء بهره‌وری
برق و انرژی - وزارت نیرو

دبیر:

محمد صالحیان، عباس
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

رئیس گروه استانداردها و نظام‌های بهره‌برداری برق و انرژی -
وزارت نیرو

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ابویی مهریزی، ایرج
(کارشناسی مهندسی برق - قدرت)

احمد زاده، بهروز
(کارشناسی ارشد برق - قدرت)

اکبری، حمید
(کارشناسی ارشد مهندسی سیستم‌های انرژی)

انصاریان، مقداد
(دکتری مهندسی برق - قدرت)

پاک نیا، صمد
(کارشناسی برق - قدرت)

حمزه ای، مهران
(کارشناسی مهندسی برق - قدرت)

معاون دفتر نظارت بر اجرای استاندارد معیارهای مصرف انرژی و
محیط زیست - سازمان ملی استاندارد ایران

مدیر تحقیقات - شرکت ایران ترانسفو

کارشناس معاونت امور برق و انرژی - وزارت نیرو

عضو هیات علمی - دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام
خمینی (ره)

مدیر مهندسی و طراحی - شرکت ترانسفورماتور توزیع زنگان

کارشناس دفتر نظارت بر اجرای استاندارد معیارهای مصرف
انرژی و محیط زیست - سازمان ملی استاندارد ایران

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

کارشناس مسئول برق، مکانیک و مصالح ساختمانی - اداره کل
استاندارد استان زنجان

خرم، بهرام
(کارشناسی ارشد برق - قدرت)

مدیر فروش - شرکت ایران ترانسفو

روحی، مهدی
(کارشناسی مهندسی برق - قدرت)

مدیر کیفیت - شرکت ترانسفورماتور سازی کوشکن زنجان

قربانی، مهدی
(کارشناسی مهندسی برق - قدرت)

مدیرکل دفتر نظارت بر اجرای استاندارد معیارهای مصرف انرژی
و محیط زیست - سازمان ملی استاندارد ایران

قزلباش، پریچهر
(کارشناسی فیزیک کاربردی)

معاون مهندسی - شرکت آریا ترانسفو

کشاوری، محمد تقی
(کارشناسی ارشد برق - قدرت)

کارشناس دفتر نظارت بر اجرای استاندارد معیارهای مصرف
انرژی و محیط زیست - سازمان ملی استاندارد ایران

مرادی، کامیار
(کارشناسی مهندسی برق - قدرت)

رئیس تجهیزات احتراقی - شرکت بهینه سازی مصرف سوخت

نوروزی، علی
(کارشناسی ارشد مهندسی سیستم‌های انرژی)

ویراستار:

معاون دفتر نظارت بر اجرای استاندارد معیارهای مصرف انرژی و
محیط زیست - سازمان ملی استاندارد ایران

ابویی مهریزی، ایرج
(کارشناسی مهندسی برق - قدرت)

پیش‌گفتار

این اصلاحیه استاندارد، اصلاحیه شماره ۱ مربوط به استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳۶۸ : سال ۱۳۹۵ با عنوان « تعیین معیار تلفات ترانسفورماتورهای شبکه توزیع روغنی سه فاز ۲۵ kVA تا ۲۵۰۰ kVA با بیشینه ولتاژ تجهیزات تا ۳۶ kV با فرکانس ۵۰ Hz و دستورالعمل تاییدیه انرژی - قسمت ۱- الزامات کلی و الزامات ترانسفورماتوری با بیشینه ولتاژ تجهیزات ۲۴ kV و کمتر» است که بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بنا به ضرورت توسط کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده و در هفتاد و نهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد انرژی مورخ ۹۵/۱۲/۹ تصویب شد. اینک این اصلاحیه استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان اصلاحیه استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه 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 کمیسیون فنی تدوین 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 اصلاحیه استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

- محمد صالحیان، عباس و همکاران، اصلاحیه استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳۶۸ - تعیین معیار تلفات ترانسفورماتورهای شبکه توزیع روغنی سه فاز ۲۵ kVA تا ۲۵۰۰ kVA با بیشینه ولتاژ تجهیزات تا ۳۶ kV با فرکانس ۵۰ Hz و دستورالعمل تاییدیه انرژی - قسمت ۱- الزامات کلی و الزامات ترانسفورماتوری با بیشینه ولتاژ تجهیزات ۲۴ kV و کمتر، ۱۳۹۵، وزارت نیرو.

مقدمه

با توجه به افزایش چشمگیر هزینه انرژی در دنیا، محدودیت منابع فسیلی، رشد بالای مصرف سالانه انواع انرژی در ایران، هدفمندی سازی یارانه انرژی و بخصوص عدم کارایی فنی و اقتصادی مصرف انرژی در اغلب صنایع و تجهیزات امروزه مدیریت مصرف انرژی و بالا بردن بهره‌وری انرژی به یک ضرورت تبدیل شده‌است. در همین راستا، پایش و مدیریت مصرف انرژی در هر صنعت نیاز به معیارها و شاخص‌های مناسب دارد.

در این راستا بر طبق ماده ۱۱ قانون «اصلاح الگوی مصرف انرژی»، دولت موظف است به منظور اعمال صرفه‌جویی، منطقی کردن مصرف انرژی و حفاظت از محیط زیست، نسبت به تهیه و تدوین معیارها و مشخصات فنی مرتبط با مصرف انرژی در تجهیزات، فرایندها و سیستم‌های مصرف‌کننده انرژی، اقدام نمایند، به‌ترتیبی که کلیه مصرف‌کنندگان، تولیدکنندگان و واردکنندگان این تجهیزات، فرایندها و سیستم‌ها ملزم به رعایت این مشخصات و معیارها باشند. معیارهای مذکور توسط کمیته‌ای متشکل از نمایندگان وزارت نفت، وزارت نیرو، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، سازمان ملی استاندارد ایران، سازمان حفاظت محیط زیست و وزارتخانه ذیربط تدوین می‌شود.

همچنین براساس مصوبات یکصد و دومین شورای عالی استاندارد مورخ ۱۳۸۱/۳/۵ پس از تصویب استانداردهای مربوطه در کمیته مزبور، این استاندارد بر طبق آیین‌نامه اجرایی قانون فوق‌الذکر همانند استانداردهای اجباری توسط سازمان ملی استاندارد ایران اجرا خواهد شد.

تعیین معیار تلفات ترانسفورماتورهای شبکه توزیع روغنی سه فاز ۲۵ kVA تا

۲۵۰۰ kVA با بیشینه ولتاژ تجهیزات تا ۳۶ kV با فرکانس ۵۰ Hz

و دستورالعمل تاییدیه انرژی -

قسمت ۱: الزامات کلی و الزامات ترانسفورماتورهای

با بیشینه ولتاژ تجهیزات ۲۴ kV و کمتر

هدف از تدوین این اصلاحیه، اعمال اصلاحات به شرح زیر در متن استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳۶۸: سال ۱۳۸۹ می باشد:

به بند ۲، اضافه شود:

2-17 CENELEC HD 398.3

2-17 CENELEC HD 472 S1

عنوان زیربند ۱-۳، به صورت زیر اصلاح شود:

۱-۳ توان اسمی

rated power

به زیربند ۱-۳، اضافه شود:

۷۵ kVA

عنوان زیربند ۲-۳، به صورت زیر اصلاح شود:

۲-۳ بیشینه ولتاژ تجهیزات سیم پیچها

highest voltage for equipment of windingsh

عنوان زیربند ۳-۳، به صورت زیر اصلاح شود:

۳-۳ ولتاژ اسمی سیم پیچها در حالت بی باری

rated voltage of windings at no-load

در یادآوری های ۱ و ۲ زیربند ۳-۳، عبارت «فشار ضعیف» با عبارت «ولتاژ پایین» جایگزین شود.

عنوان زیربند ۳-۴، به صورت زیر اصلاح شود:

۳-۴ انشعابات (تپ ترانس)

tappings

در سطر اول زیربند ۳-۴، عبارت « فشار قوی » با « ولتاژ بالا » و « $\pm 2 \times 2/5 \%$ » با « $\pm 2 \times 2/5 \%$ » جایگزین شود.

عنوان زیربند ۳-۵، به صورت زیر اصلاح شود:

۳-۵ نحوه اتصالات

connections

در سطر سوم زیربند ۳-۵، « YZn » با « Yzn » جایگزین شود.

در سطر پنجم زیربند ۳-۵، « DYn » با « Dyn » جایگزین شود.

عنوان زیربند ۳-۶، به صورت زیر اصلاح شود:

۳-۶ امپدانس اتصال کوتاه

short-circuit impedance



جدول زیر جایگزین جدول ۲ بند ۴ شود:

جدول ۲ - تلفات بارداری ترانس

امپدانس اتصال کوتاه (%)	لیست C (W) P _k	لیست B (W) P _k	لیست A (W) P _k	توان اسمی (kVA)
۴	۶۰۰	۹۴۰	۸۰۰	۲۵
	۸۷۵	۱۳۵۰	۱۱۰۰	۵۰
	۱۱۷۱	۱۷۶۷	۱۴۲۰	۷۵
	۱۴۷۵	۲۱۵۰	۱۷۵۰	۱۰۰
	۱۶۸۵	۲۵۲۰	۱۹۹۰	۱۲۵
	۲۰۰۹	۳۰۵۰	۲۳۶۲	۱۶۰
	۲۷۵۰	۴۲۰۰	۳۲۵۰	۲۵۰
	۳۲۱۰	۵۰۰۰	۳۸۴۰	۳۱۵
	۳۸۵۰	۶۰۰۰	۴۶۰۰	۴۰۰
	۴۵۰۰	۷۰۲۰	۵۳۷۰	۵۰۰
	۵۴۰۰	۸۴۰۰	۶۵۰۰	۶۳۰
۶	۵۶۰۰	۸۷۰۰	۶۷۵۰	۶۳۰
	۷۴۵۰	۱۰۶۹۰	۸۴۵۰	۸۰۰
	۹۵۰۰	۱۳۰۰۰	۱۰۵۰۰	۱۰۰۰
	۱۱۳۵۰	۱۵۹۲۰	۱۳۱۸۰	۱۲۵۰
	۱۴۰۰۰	۲۰۰۰۰	۱۷۰۰۰	۱۶۰۰
	۱۶۰۰۰	۲۵۲۵۰	۲۱۲۵۰	۲۰۰۰
	۱۹۶۲۳	۳۲۴۳۱	۲۳۴۹۴	۲۵۰۰

جدول زیر جایگزین جدول ۳ بند ۴ شود:

جدول ۳ - تلفات بی باری ترانس

امپدانس اتصال کوتاه (%)	لیست A ^۱		لیست B ^۱		لیست C ^۱		توان اسمی (kVA)
	L _{WA} (db)	P ₀ (W)	L _{WA} (db)	P ₀ (W)	L _{WA} (db)	P ₀ (W)	
۴	۴۲	۸۲	۴۶	۹۰	۵۱	۱۲۰	۲۵
	۴۷	۱۲۵	۵۰	۱۴۵	۵۵	۱۹۰	۵۰
	۴۸	۱۶۸	۵۲	۲۰۳	۵۷	۲۵۷	۷۵
	۴۹	۲۱۰	۵۴	۲۶۰	۵۹	۳۲۰	۱۰۰
	۵۱	۲۴۵	۵۵	۳۰۵	۶۰	۳۷۵	۱۲۵
	۵۲	۳۰۰	۵۷	۳۷۵	۶۲	۴۶۰	۱۶۰
	۵۴	۳۵۵	۵۸	۴۴۰	۶۳	۵۴۰	۲۰۰
	۵۵	۴۲۵	۶۰	۵۳۰	۶۵	۶۵۰	۲۵۰
	۵۶	۵۰۵	۶۱	۶۲۵	۶۶	۷۷۵	۳۱۵
	۵۸	۶۱۰	۶۳	۷۵۰	۶۸	۹۳۰	۴۰۰
	۵۹	۷۱۵	۶۴	۸۴۰	۶۹	۱۱۰۰	۵۰۰
	۶۰	۸۶۰	۶۵	۱۰۳۰	۷۰	۱۳۰۰	۶۳۰
۶	۶۰	۸۰۰	۶۵	۹۴۰	۷۰	۱۳۰۰	۶۳۰
	۶۲	۹۶۰	۶۷	۱۱۵۵	۷۲	۱۴۳۵	۸۰۰
	۶۳	۱۱۰۰	۶۸	۱۴۰۰	۷۳	۱۷۰۰	۱۰۰۰
	۶۴	۱۴۲۰	۶۹	۱۷۶۰	۷۴	۲۰۷۵	۱۲۵۰
	۶۶	۱۷۰۰	۷۱	۲۲۰۰	۷۶	۲۶۰۰	۱۶۰۰
	۶۷	۲۴۰۰	۷۲	۲۸۰۰	۷۷	۳۱۴۰	۲۰۰۰
	۶۸	۲۵۰۰	۷۴	۳۲۰۰	۷۹	۳۸۰۰	۲۵۰۰

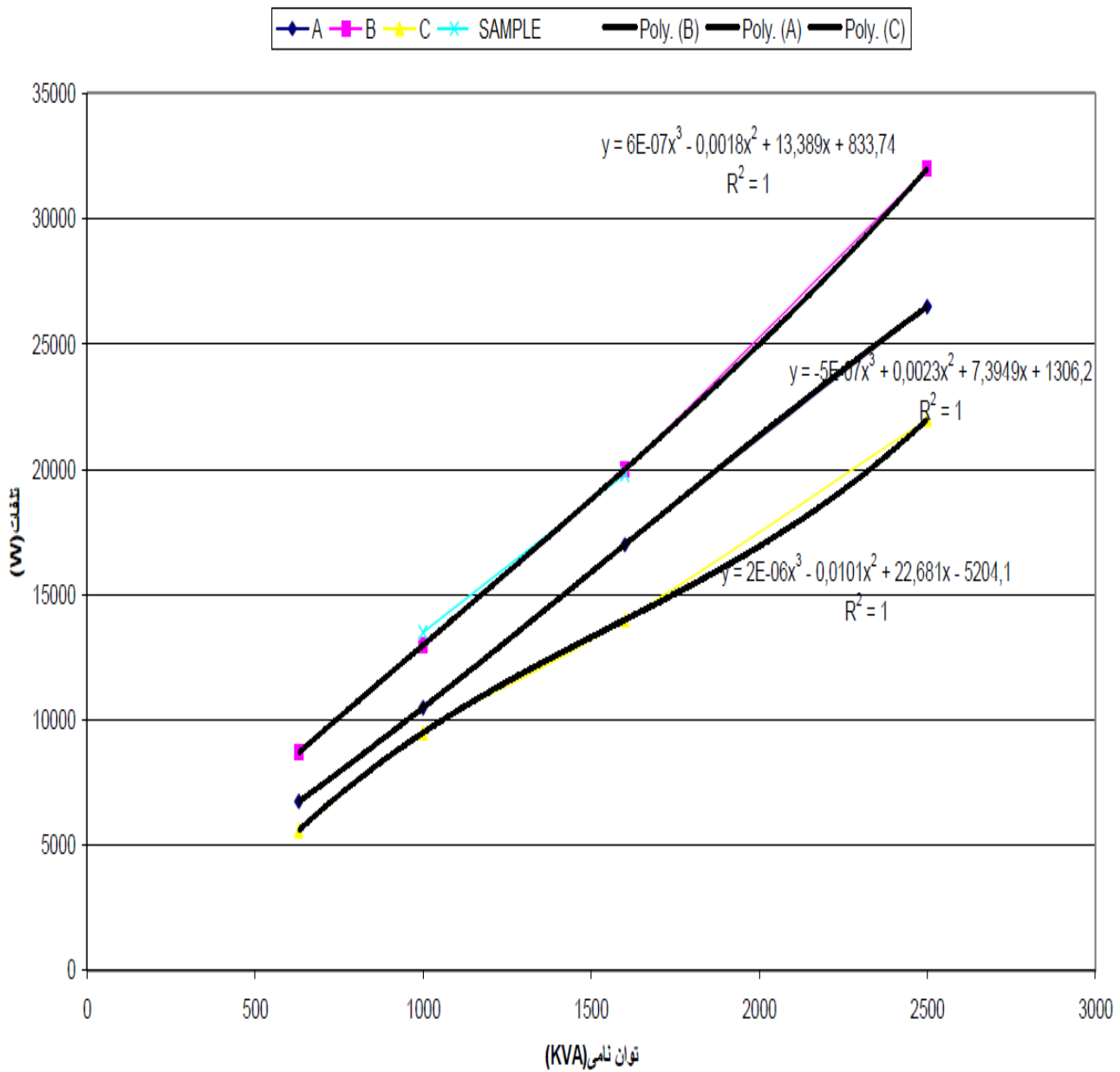
عنوان پیوست الف، به صورت زیر اصلاح شود:

پیوست الف

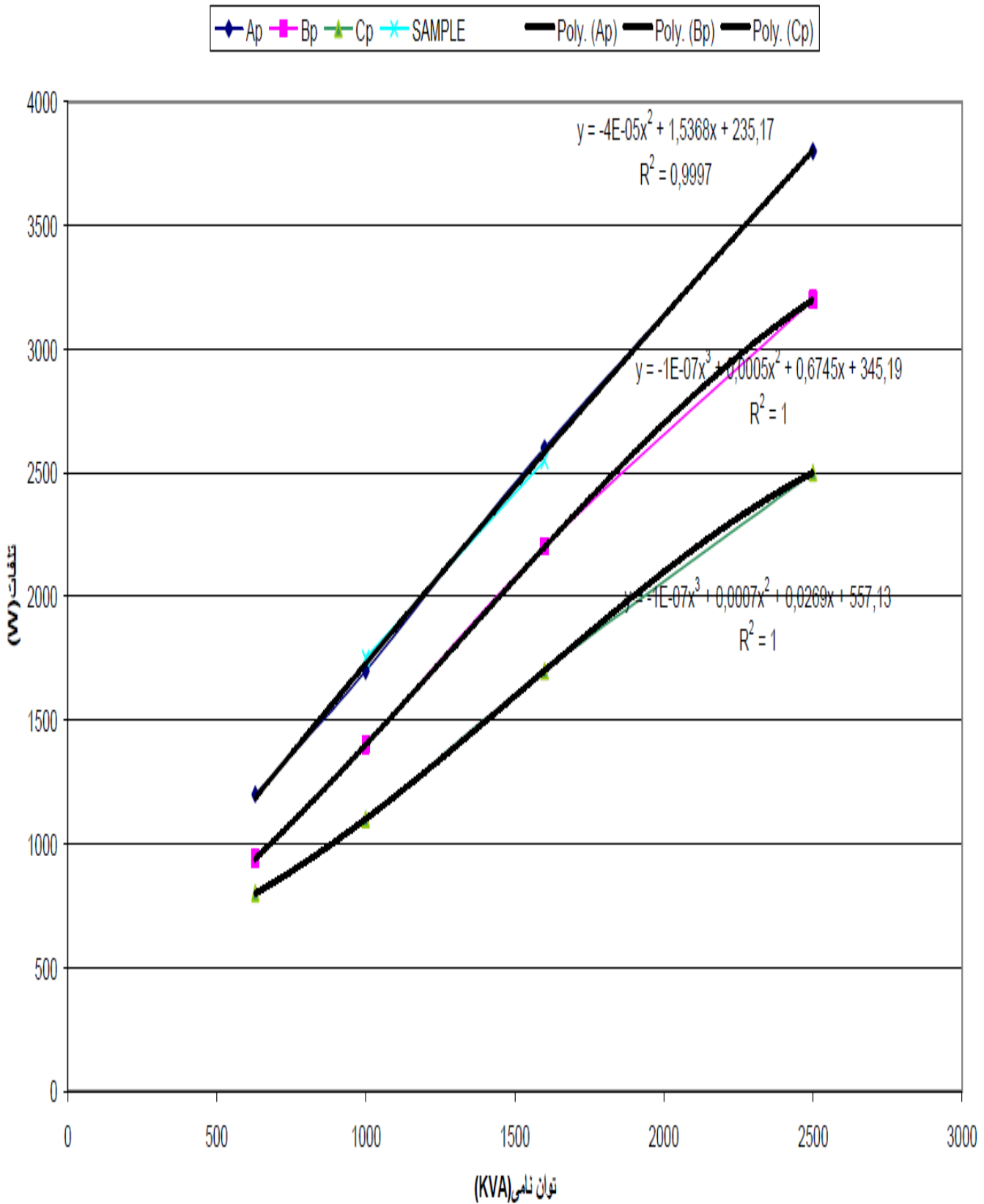
(الزامی)

نمودارهای استاندارد درون یابی برای تلفات ترانسفورماتور

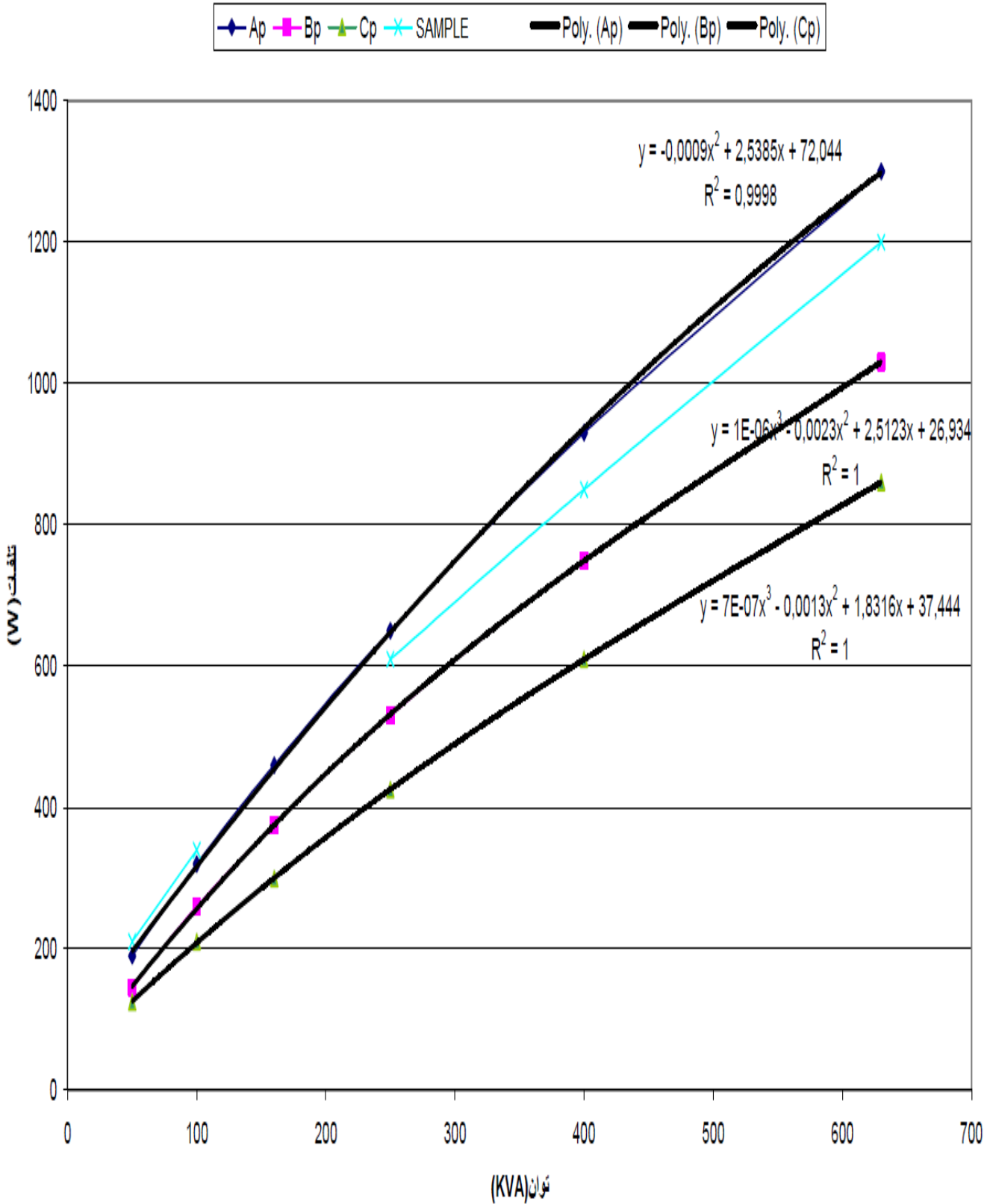
شکل‌های زیر جایگزین شکل‌های پیوست الف شود.



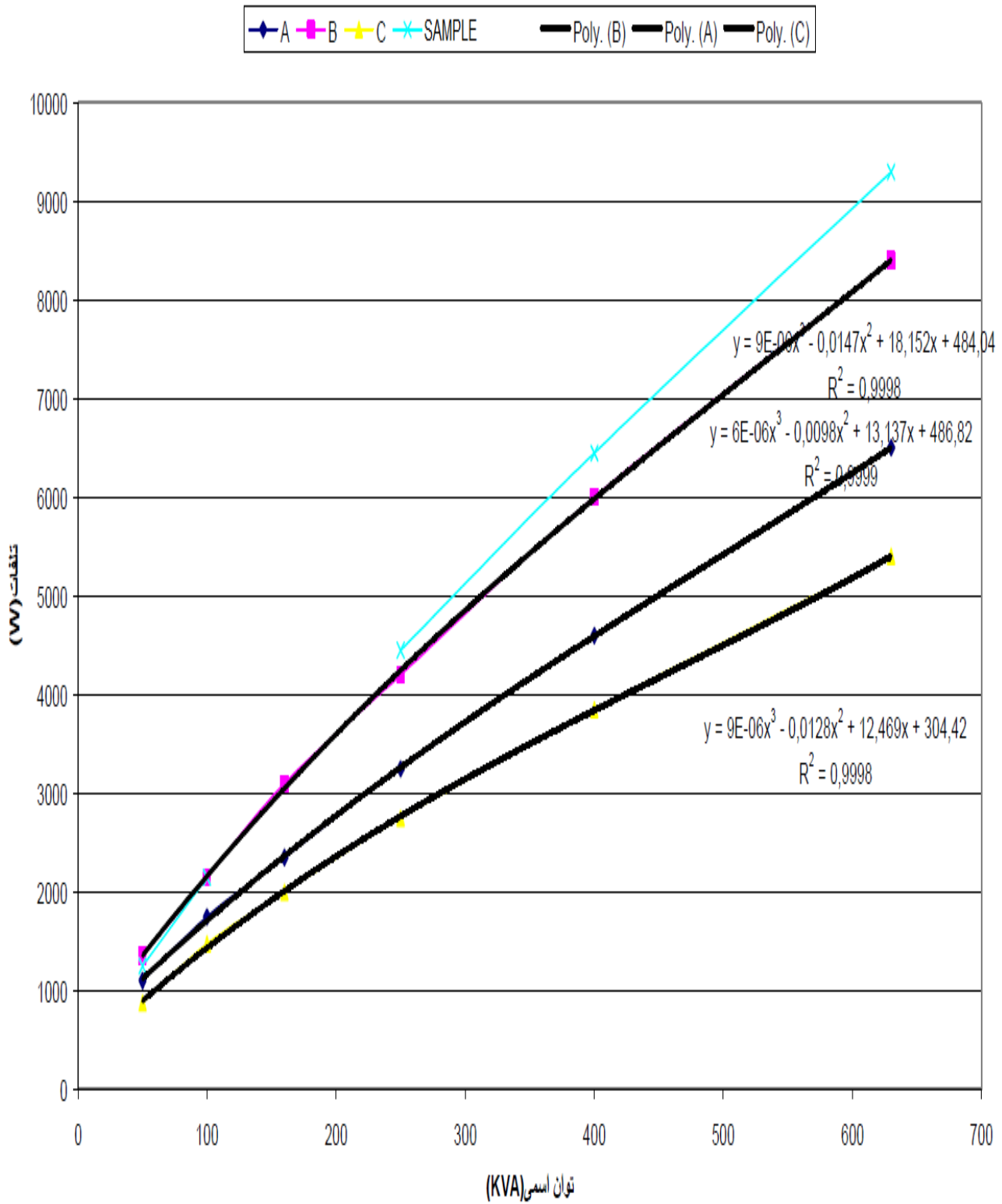
شکل الف-۱ - استاندارد بارداری ترانسفورماتور با توان بیش از 630 kVA



شکل الف - ۲ - استاندارد تلفات بی باری ترانسفورماتور با توان بیش از 630 kVA



شکل الف - ۳ - استاندارد تلفات بی باری ترانسفورماتور تا توان 630 KVA



شکل الف - ۴ - استاندارد تلفات بارداری ترانسفورماتور تا توان 630 KVA

عنوان پیوست ب، به صورت زیر اصلاح شود:

پیوست ب

(آگاهی دهنده)

موارد موجود در استاندارد مرجع

عنوان زیربند ب-۱، به صورت زیر اصلاح شود:

ب-۱ ابعاد اتصال زمین سیم پیچ ولتاژ پایین

پاراگراف ششم (از سطر نهم) ذیل زیربند ب-۱-۲، (بنابراین بر اساس نکته ذکر شده ... توافق گردد.) حذف شود.

در سطر اول پاراگراف دوم زیربند ب-۵، (در ذیل جدول ب-۱)، عبارت «ممکن است نصب شود» با عبارت «قابل نصب است» جایگزین شود.

در سطر سوم ذیل جدول ب-۱، واژه «دیرک جک» با «دیرک (پایه) جک» جایگزین و همچنین عبارت «jacking pad» زیرنویس شود.

پیوست پ به انتهای پیوست‌ها به صورت زیر اضافه شود:

پیوست پ

(الزامی)

رواداری‌ها

جدول پ-۱- رواداری‌ها

میزان رواداری	متغیر
	۱. الف) تلفات کل به یادآوری ۱ مراجعه شود. ب) تلفات اندازه‌گیری شده اجزا به یادآوری ۱ مراجعه شود.
مقدار کوچکتر از: الف) $\pm 5\%$ نسبت تعیین شده ب) $\pm 0/1\%$ مقدار درصد واقعی مقاومت ظاهری در انشعاب اصلی	۲. نسبت ولتاژ اندازه‌گیری شده بی‌باری در انشعاب اصلی برای اولین زوج سیم‌پیچ تعیین شده یا انشعاب‌های کران، در صورت تصریح نسبت ولتاژ اندازه‌گیری شده در انشعاب‌های دیگر، برای همان زوج نسبت ولتاژ اندازه‌گیری شده برای زوج‌های بعدی
چنانچه مقدار مقاومت ظاهری بیشتر یا مساوی با 10% باشد، $\pm 7/5\%$ مقدار تعیین شده چنانچه مقدار مقاومت ظاهری کمتر از 10% باشد، $\pm 10\%$ مقدار تعیین شده	۳. مقاومت ظاهری اندازه‌گیری شده برای: - ترانسفورماتور سیم‌پیچ جداگانه با دو سیم‌پیچ، یا - اولین زوج سیم‌پیچ‌های جداگانه تعیین شده در ترانسفورماتور چندسیم‌پیچه الف) انشعاب اصلی
چنانچه مقدار مقاومت ظاهری بیشتر یا مساوی با 10% باشد، $\pm 10\%$ مقدار تعیین شده چنانچه مقدار مقاومت ظاهری کمتر از 10% باشد، $\pm 15\%$ مقدار تعیین شده	ب) هر انشعاب دیگری از زوج

جدول پ-۱- رواداری‌ها (ادامه)

میزان رواداری	متغیر
<p>۱۰٪ ± مقدار تعیین شده</p> <p>۱۰٪ ± مقدار طراحی برای آن انشعاب</p> <p>طبق توافق، اما با مقداری بزرگتر از ۱۵٪ ±</p>	<p>۴. مقاومت ظاهری اتصال کوتاه اندازه‌گیری شده برای:</p> <p>- زوج سیم‌پیچ اتوترانسفورماتوری یا</p> <p>- دومین زوج سیم‌پیچ‌های جداگانه‌ی تعیین شده در ترانسفورماتور چند سیم‌پیچه</p> <p>الف) انشعاب اصلی</p> <p>ب) هر انشعاب دیگری از زوج</p> <p>- زوج سیم‌پیچ‌های بعدی</p>
<p>۳۰٪ ± مقدار طراحی</p>	<p>۵. جریان بی‌باری اندازه‌گیری شده</p>
<p>یادآوری ۱- رواداری‌های تلفات ترانسفورماتورهای چند سیم‌پیچه به کلیه زوج سیم‌پیچ‌ها اعمال می‌شود، مگر آنکه طبق ضمانت نامه برای ترکیب بار معینی معتبر باشد.</p> <p>یادآوری ۲- برای برخی از اتوترانسفورماتورها و ترانسفورماتورهای سری، مقدار کوچک مقاومت ظاهری آنها می‌تواند رواداری بزرگتری داشته باشد. ترانسفورماتورهای با گستره انشعاب بزرگ، بویژه چنانچه گسترده نامتقارن باشد، ممکن است نیازمند توجه ویژه‌ای باشد. از سوی دیگر برای مثال، چنانچه ترانسفورماتور با واحدهای از پیش موجود ترکیب شود، می‌توان رواداری‌های کوچکتری برای مقاومت ظاهری تعیین و توافق نمود. هر گونه رواداری ویژه‌ای باید در درخواست خرید ثبت شود و هر رواداری تجدید نظر شده‌ای منوط به توافق سازنده و خریدار خواهد بود.</p>	