

دستورالعمل نصب و بهره‌برداری و نگهداری ترانسهای IMB 72-245

Instruction Manual for CT Type IMB - 72 to 245 kV Made by NirouTrans

		علیرضا راهنده		رامین مهدوی		۹۰/۶/۲۳		۵		موضوع تجدید نظر شده:	
صفحه تجدید نظر شده		امضا		تصویب کننده		امضاء		پیشنهاد کننده		تاریخ	
شماره صفحه:		تعداد صفحات:		بخش تحویل گیرنده:		بخش مربوطه:		D 727727		دستورالعمل استفاده از ترانس جریان تیپ IMB	
۱		۲۵		مهندسی فروش - فشار قوی		تحقیق و توسعه		شماره سند		عنوان سند مرجع	
		تصویب کننده: علی اصغر عدل بند		تهیه کننده: علیرضا محمدی						عنوان سند:	
		تاریخ: ۸۸/۱۰/۷		تاریخ: ۸۸/۱۰/۷						دستورالعمل نصب و بهره‌برداری و نگهداری ترانسهای IMB 72-245	
		امضاء		امضاء							
NIROUTRANS CO.				نیرو و ترانس		۱۳۳۳		D727727-05		شماره سند:	



Contents

<u>Section</u>	<u>Page</u>
Introduction.....	3
1. Inspection on Receipt.....	4
2. Transportation of Package.....	4
3. Unpacking the Transformer.....	4
4. Storage.....	6
5. Installation.....	6
6. Final Inspection after Installation.....	11
7. Maintenance.....	11
8. Environmental Aspects and Safety.....	13
9. Attachments.....	15

فهرست

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۳.....	مقدمه.....
۴.....	۱- دریافت صندوقها.....
۴.....	۲- حمل جعبه ترانس.....
۴.....	۳- خارج کردن ترانس از جعبه و جابجایی آن.....
۶.....	۴- انبار کردن.....
۶.....	۵- نصب ترانس.....
۱۱.....	۶- بازدید نهایی پس از نصب.....
۱۱.....	۷- نگهداری و کنترل‌های معمول.....
۱۳.....	۸- الزامات محیط زیست و ایمنی.....
۱۵.....	۹- پیوست.....



CT Type IMB - 72 to 245 kV

Introduction

The current transformers model IMB are outdoor type CTs which are designed, manufactured and delivered from 72 kV up to 245 kV. The model can be divided into the two types of IMBD and IMBE shown in fig.1 (With normal expansion tank and with corrugated expansion tank respectively).

The model, depending on order, can include protective or measuring cores or both of them. The main parts for this type of CT as shown in fig.1 are:

- Oil Tank
- Secondary Terminal Box
- Terminal of the Capacitive Tap
- Porcelain Insulator
- Primary Terminals
- Expansion Tank
- Oil Sight Glass

The model can be designed and manufactured up to 4000 A primary current. The secondary current can be 1, 2 or 5 A. In special orders, the secondary current can be different.

1. Inspection on receipt

At first, before unpacking, the package case shall be visually inspected. Any possible damage shall be noted. By full inspection, get sure that the cases are not damaged during transportation.

After opening the cases, particularly check the porcelain insulator visually. Any cracking on

ترانسهای جریان نوع IMB سطوح ولتاژ ۷۲

تا ۲۴۵ کیلوولت

مقدمه

ترانسهای جریان نوع IMB ترانسهای اندازه‌گیری جریان بیرونی هستند که در سطوح ولتاژ ۷۲ تا ۲۴۵ کیلوولت طراحی، تولید و ارائه می‌گردند که بسته به نوع تانک انبساط آنها به دو دسته IMBD و IMBE تقسیم می‌شوند (به ترتیب تانک انبساط معمولی و تانک انبساط با سطح پرده‌دار جهت تبادل حرارتی بیشتر).

ترانسهای مذکور بسته به نوع سفارش ساخت می‌توانند دارای هسته‌های حفاظتی، اندازه‌گیری و یا هر دوی آنها باشند.

قطعات ظاهری این نوع ترانس طبق شکل ۱ شامل موارد زیر میباشد:

- تانک روغن
- جعبه ترمینال خروجیهای ثانویه
- ترمینال ولتاژ خازنی
- مقره از جنس چینی
- ترمینالهای اولیه
- مخزن انبساط
- دریچه دید روغن

این ترانسها بسته به سفارش می‌توانند با جریان اولیه تا حداکثر 4000 A و جریان ثانویه ۱، ۲ و یا ۵ آمپر طراحی و تولید گردند. البته مطابق درخواست مشتری جریان ثانویه هر مقدار دیگری نیز می‌تواند داشته باشد.

۱- دریافت صندوقها

پس از دریافت محموله، در ابتدا می‌بایست صندوقها بازدید گردند. با بررسی کامل مطمئن شوید صندوقها در اثر حمل و نقل غلط، صدمه ندیده باشند. پس از باز نمودن درب صندوق بررسی نمائید که به هیچ یک از قطعات ترانس آسیبی نرسیده باشد. در این راستا توجه گردد که هیچگونه شکستگی در مقره و نیز اثری از نشستی روغن روی بدنه ترانس، مخصوصاً



the insulator and possible trace of oil shall be carefully noted, especially the sealing area around expansion tank and around the oil tank.

If any of the damage mentioned above is observed, after taking pictures immediately contact insurance agent and after-sales service department of NirouTrans. Then write the facts report.

2. Transportation of Package

The packing of CT is provided in two models, horizontal and vertical transportation. Attention shall be paid to the sign of upside direction on the package as shown in fig.2.

The symbol for center of gravity indicated on the package shall be noted while lifting it. As shown in fig.3, two wire ropes used for lifting the package shall be placed on both sides of the symbol in equal distances.

3. Unpacking the Transformer

The steps for unpacking the transformers are categorized as follow:

3.1. Horizontally Transported CT

The upper part of the package is opened and the transformer is brought out as shown in fig.4.

During horizontal transportation or laying the transformer on the ground, the correct upward direction warning plate installed on the oil tank shall be noticed (fig.5).

It is recommended emphatically that the cotton belt used in this procedure shall be connected to the upper part of the porcelain and not between the sheds; otherwise the insulator may be damaged (fig.6.1 & 6.2).

To avoid damaging the insulator, using chain is not allowed during lifting and handling the transformer.

After bringing out the transformer and laying

در قسمت اتصال مقره به مخزن انبساط و تانک روغن مشاهده نگردد. در صورت مشاهده هر یک از موارد فوق، در اسرع وقت مراتب را بصورت مکتوب همراه با عکس برداری از نقطه خسارت دیده، مستند نموده و ضمن تماس با شرکت بیمه طرف قرارداد، بخش خدمات پس از فروش شرکت نیروترانس را مطلع نمایید.

۲- حمل جعبه ترانس

جعبه حمل این نوع ترانسهای جریان بطور متناسب برای حمل به صورت افقی و نیز به صورت عمودی در نظر گرفته شده است. به منظور نحوه صحیح حمل جعبه حاوی ترانس میبایست به علائم هشداردهنده روی آن و به ویژه علامت "جهت صحیح رو به بالا" توجه نمود (شکل ۲). از سوی دیگر به منظور جابجا نمودن جعبه حاوی ترانس، میبایست به علامت نشان دهنده مرکز ثقل آن که مطابق شکل ۳ به روی بدنه جانبی جعبه حمل ترسیم شده است، توجه گردد. سیم بکسل های مورد استفاده برای بلند کردن جعبه حاوی ترانس، میبایست با فاصله های برابر در دو طرف نشان مرکز ثقل قرار گیرند.

۳- خارج کردن ترانس از جعبه و حمل آن

عملیات خارج کردن ترانس از جعبه در دو حالت زیر متفاوت خواهد بود:

۳-۱- ترانسهایی که بصورت افقی حمل شده‌اند:

قسمت بالای جعبه باز شده، ترانس بصورت نشان داده شده در شکل ۴ از جعبه خارج می‌شود.

پس از خارج نمودن ترانس از درون جعبه حمل آن، در صورتی که در هر یک از مراحل نصب لازم شد ترانس به صورت افقی قرار گیرد میبایست به پلاک اخطار که بروی مخزن روغن نصب شده و نشان دهنده جهت مجاز قرارگیری افقی ترانس می باشد توجه گردد. (شکل ۵)

تاکید می‌شود که حتما تسمه کتانی مورد استفاده در این امر می‌بایست به قسمت بالای مقره متصل شود و نه در داخل پره‌ها، چرا که در غیر اینصورت ممکن است به مقره آسیب وارد شود (شکل ۶-۱ و ۶-۲).

در تمامی مراحل خارج کردن ترانس از جعبه و جابجا نمودن آن، برای جلوگیری از آسیب به مقره، استفاده از زنجیر مجاز نمی باشد.

پس از خارج کردن ترانس از جعبه و گذاشتن آن روی تکیه گاه در



it on the supports in horizontal position (as shown in fig.7), the transformer is brought to vertical position by connecting a cotton belt to the upper part of the insulator (fig.8.1 & 8.2).

Hereafter the transformer shall be transported vertically. For the vertical transportation wire ropes are used, as shown in fig.9.1 to 9.4. The ropes shall be turned around the transformer so that the primary terminals are located between cross passing of the ropes. Four holes are prepared on the top of the oil tank for using the hooks. By this arrangement, the transformer is in stable condition during lifting and movement.

3.2. Vertically Transported CT:

First of all, remove the top and sides of the package and any wooden frame and supports. Then remove the nuts fixing the unit on the pallet.

Then the transformer is ready for movement by wire ropes, as shown in fig.9.1 to 9.4 and explained in sec.3.1.

To avoid damaging the insulator, using chain is not allowed during lifting and handling the transformer.

4. Storage

The storage of the transformers before installation shall be after taking them out of package. Obviously, when opening the package and taking the transformer out, it shall be checked against the probable damage. Storage of all the models of IMB shall be in vertical position. Vertical positioning of the transformer is important for adjustment of the sand level.

The storage shall be on a fixed flat surface preferably of concrete and shall withstand the weight of the transformer.

If the transformer is to be stored more than 6 months, the storage shall be preferably in indoor space, since the inner parts of the terminal box may be susceptible to oxidization as a result of

حالت افقی، ترانس باید مطابق شکل ۷ روی زمین قرار گیرد. با اتصال یک تسمه کتان به بالای مقره و توسط جرثقیل، ترانس به حالت عمودی درآورده می‌شود (شکل‌های ۸-۱ و ۸-۲)

از این به بعد جابجایی ترانس بایستی در وضعیت عمودی انجام گیرد. برای جابجایی ترانس در وضعیت عمودی، همان گونه که در شکل‌های ۹-۱ تا ۹-۴ نشان داده شده است، از سیم بکسل استفاده کنید. سیم بکسل‌ها باید به دور ترانس پیچیده شوند به طوری که ترمینال‌های اولیه بین عبور ضربدری سیم‌های هر طرف قرار گیرد. محل اتصال قلابهای سیم‌ها به ترانس در پائین مخزن روغن تعبیه شده‌اند و عبارتند از چهار صفحه جوش داده شده به بدنه مخزن روغن که هر کدام دارای یک سوراخ جهت اتصال قلاب سیم بکسل می‌باشند. با این چیدمان تعادل ترانس در هنگام حمل حفظ می‌شود.

۳-۲- ترانسهایی که بصورت عمودی حمل شده‌اند

ابتدا درب قسمت فوقانی و کناره‌های صندوق و هر نوع چهارچوب و یا نگهدارنده‌های چوبی را بردارید. سپس بیج و مهره‌های نگهدارنده ترانس به کف صندوق را باز کرده و آنرا خارج سازید.

برای جابجایی این ترانسها همان گونه که در شکل‌های ۹-۱ تا ۹-۴ نشان داده شده است، و در قسمت ۳-۱ توضیح داده شده است، از سیم بکسل استفاده کنید.

در تمامی مراحل خارج کردن ترانس از جعبه و جابجا نمودن آن، برای جلوگیری از آسیب به مقره، استفاده از زنجیر مجاز نمی‌باشد.

۴- انبار کردن

پس از خارج کردن از جعبه و قبل از نصب، ترانس باید از نظر خسارات احتمالی بررسی گردد. در صورت حمل و نگهداری افقی، ترانس میبایست مدتی پیش از نصب بصورت عمودی قرار داده شود. حالت عمودی از نقطه نظر تنظیم سطح ماسه عایقی موجود در داخل ترانس مهم می‌باشد.

ترانسها بایستی روی یک سطح مسطح ثابت انبار شوند که ترجیحاً از جنس بتن بوده و قابلیت تحمل وزن ترانس را داشته باشد.

در صورتی که مدت زمان انبار ترانسها بیش از ۶ ماه است ترجیحاً ترانسها می‌بایستی در فضای بسته قرار گیرد چرا که امکان دارد تحت تاثیر بعضی از شرایط محیطی قسمتهای داخلی جعبه ترمینال در معرض زنگ‌زدگی قرار گیرد.



some environmental conditions.

The storage of the current transformer, with galvanized parts, in humid atmosphere without correct suitable air conditioning may result in the change of color in galvanized surfaces. The change of color is known as white oxidization which mainly consists of zinc oxide and zinc hydroxide as a result of chemical reaction between pure zinc on the surfaces and moisture.

There is no need to worry about the resistance of the metallic surfaces against such a type of oxidization in long term use, because the zinc-iron layer beneath the surface is remained unaffected. Also, the white oxide has no bad effect on the long term use of the transformer.

5. Installation

Before installation of transformer on the support, the oil level shall be checked while the transformer is in vertical position. After checking the transformer for any damage, put it on the support in vertical position. Fixing the transformer in unbalanced form may result in leakage. Adjustments can be made by spacers placed between supports and transformer. Tighten the fixing bolts in the support to obtain the specified pre-tensioning load, with regard to related standard.

Check the hole in the drain tube of the terminal box and make sure that it is not closed.

5.1. Checking the Oil Level:

Current transformers are typically divided into two categories according to the types of oil indicator, as follow:

5.1.1. Double-sight-glass Indicator:

There are two prismatic sight glasses on the expansion tank, which the upper one is always bright and in normal conditions, the lower one shall be dark contrary to the upper one (fig.10).

If the lower sight glass is bright like the upper one (fig.11) or the oil level is seen in it, there may be a leakage. In this situation, try to find the exact leaking point, and then inform after-sales

انبار کردن ترانسهای که دارای قطعات گالوانیزه میباشند در آب و هوای مرطوب بدون تهویه مناسب و صحیح می‌تواند منجر به تغییر رنگ سطوح گالوانیزه شود. این تغییر رنگ به زنگ سفید مشهور است که عمدتاً متشکل از اکسید روی و هیدروکسید روی بوده و منتج از فرآیند شیمیایی مابین روی خالص موجود در سطوح و رطوبت می‌باشد.

از نظر تاثیر چنین زنگ‌زدگی بر مقاومت الکتریکی سطوح فلزی جای نگرانی وجود ندارد. چرا که لایه (آهن- روی) در زیر سطح، سالم و بدون تاثیر باقی می‌ماند و همچنین حضور زنگ سفید هیچ تاثیر منفی بر کارکرد درازمدت ترانس نخواهد داشت.

۵- نصب ترانس

پیش از نصب ترانس به روی استراکچر مربوطه در پست فشار قوی، درحالتی که ترانس در حالت عمودی قرار دارد بایستی سطح روغن آن چک شود. پس از اطمینان از عدم نشتی روغن و عدم آسیب دیدگی ترانس در اثر جابجایی، آن را بطور کاملاً عمودی روی استراکچر قرار دهید. قرارگیری و بستن پیچهای اتصال ترانس در حالتی که ترانس در شرایط نامتعادل قرار دارد می‌تواند منجر به ایجاد نشتی یا آسیب دیدگی آن شود. در صورت نیاز می‌توان با قرار دادن ورقه‌های فلزی ترانس را تراز نمود. دقت کنید که پیچها را به اندازه گشتاور مندرج در استاندارد مربوطه سفت کنید.

حفره تعبیه شده جهت تخلیه آب در جعبه ترمینال ثانویه را چک کنید و مطمئن شوید که مسدود نشده باشد.

۵-۱- چک کردن سطح روغن:

به طور کلی ترانسهای جریان از نظر نوع نشانگر روغن در دو دسته طبقه بندی میگردند، که به شرح زیر می باشد:

۵-۱-۱- ترانسهای دارای دو شیشه روغن نما:

دو شیشه روغن نما از نوع پریسماتیک روی تانک انبساط وجود دارد که شیشه بالایی همیشه روشن است. در حالت نرمال که ترانس پر از روغن است، شیشه پایینی، بر خلاف شیشه بالایی تاریک می‌باشد (شکل ۱۰).

شیشه پایینی همیشه باید تاریک باشد. در صورتیکه شیشه پایینی همانند شیشه بالایی روشن گردید (شکل ۱۱) و یا اینکه سطح روغن در آن مشخص شد، احتمال نشتی روغن وجود دارد. در این صورت محل دقیق



service department of NirouTrans Co.

5.1.2. Single-sight-glass Indicator:

There is a prismatic sight glass on the expansion tank, whose left half is colored black. In normal conditions, the right half of the sight glass is dark too (fig.12); otherwise, it is bright (fig.13). So, the whole sight glass shall always be dark. If the right half of the sight glass is distinguished and/or the oil level can be seen in sight glass, there may be a leakage. In this situation, try to find the exact leaking point, and then inform after-sales service department of NirouTrans Co.

5.2 Connecting the Transformer

5.2.1. Connections to the Secondary Terminals

The connections to the secondary terminals shall be done carefully. Each of the secondary windings shall be earthed in one point. The secondary windings which are not used shall be short circuited and earthed.

Never leave any secondary winding open, since very high voltage may be induced on secondary which will expose the operator and the transformer to danger.

Note: If one of the taps of a secondary is in use, the others shall be left open.

5.2.2. Connection to the Primary Terminals

The primary connection shall be made in such a way that the mechanical load on the primary terminal is minimized. This is achieved through a flexible connector in the primary connection. A solid (nonflexible) connection

نشستی را مشخص کرده و مراتب را به اطلاع بخش خدمات پس از فروش شرکت نیروترانس برسانید.

۵-۱-۲- ترانسهای دارای یک شیشه روغن نما:

یک شیشه روغن نما از نوع پرسماتیک روی تانک انبساط ترانس وجود دارد که نیمه سمت چپ آن همیشه تیره است. در حالت نرمال که ترانس پر از روغن است نیمه سمت راست شیشه روغن نما نیز تیره می‌باشد (شکل ۱۲).

کل شیشه روغن نما همیشه بایستی تیره باشد. چنانچه نیمه سمت راست شیشه روغن نما روشن گردید (شکل ۱۳) و یا سطح روغن در نیمه سمت راست قابل رویت شد، احتمال نشستی روغن وجود دارد. در این صورت محل دقیق نشستی را مشخص کرده و مراتب را به اطلاع بخش خدمات پس از فروش شرکت نیروترانس برسانید.

۵-۲- اتصالاتی ترانس

۵-۲-۱- اتصالاتی ترمینالهای ثانویه

اتصالاتی ترمینالهای ثانویه می‌بایست با دقت انجام شوند. هر یک از سیم‌پیچ‌های ثانویه می‌بایست در یک نقطه به زمین وصل شوند. سیم‌پیچهای ثانویه‌ای که مورد استفاده قرار نمی‌گیرند بایستی با اتصال کوتاه به زمین متصل شوند.

هرگز سیم‌پیچهای ثانویه را باز نگه ندارید چرا که ولتاژ القایی زیادی در دو سر ترمینال بوجود می‌آید که کاربر و ترانس را در معرض خطر قرار می‌دهد.

توجه: در صورتیکه از یکی از تپ‌های یک ثانویه استفاده می‌شود، تپ‌های دیگر باید باز بمانند.

۵-۲-۲- اتصال ترمینال اولیه

اتصال کلمپ کابل فشار قوی به ترمینال اولیه ترانس می‌بایست بنحوی باشد که مقدار نیروی استاتیکی وارد بر ترمینال اولیه حداقل گردد. برای این منظور می‌توان از اتصال قابل انعطاف به ترمینالهای اولیه استفاده



may lead to oil leakages in the primary terminals.

To establish the connection between the current transformer and other equipments, at first the cables shall be connected to the equipment, and then to the primary terminal of the transformer. This is to prevent non-permitted bending moment due to the weight of the cables (fig.14 & 15).

If it is necessary to begin with connecting the cable to the primary terminals of the CT, the cable shall be supported in the middle by a stand or a rope from top and then the fixing bolts shall be tightened completely in both sides.

If there is a height difference between the current transformer and the equipment to be connected, it is necessary to form the cable as needed before connection. It is strictly prohibited to form it when it is connected to the transformer.

As shown in fig.16, all connections shall be made carefully with regard to the related standard. If the fixing bolts are not sufficiently tightened, the loose connection may cause overheating which exposes the transformer to damage.

Note: To prevent the galvanic corrosion in the joints between the primary terminals of the transformer and connectors, it is necessary to select the HV clamp made from aluminum.

5.2.3. Earthing

The earthing terminals of the transformer are located on one or two of the transformer mounting feet. Before applying voltage, the earth bond shall be effectively connected.

The terminal of capacitive tap (F-terminal) is brought out from the oil tank via a bushing with a cap on it. If it is not in use, the connection shall not be opened since it is dangerous for both the transformer and the operator.

Note: Check the tightening of the earthing lead of the capacitive voltage terminal.

نمود. اتصال غیر قابل انعطاف می‌تواند باعث نشستی روغن در ترمینالهای اولیه گردد.

جهت اتصال کلمپ کابل فشار قوی بین ترانس جریان و سایر تجهیزات پست، ابتدا بایستی کابلها به تجهیز مقابل متصل شده و سپس به ترمینال اولیه ترانس وصل گردند. این موضوع به علت عدم اعمال وزن نسبتاً زیاد کابلها بروی ترمینال اولیه ترانس و در نتیجه جلوگیری از اعمال گشتاور خمشی غیر مجاز به آن میباشد. (شکل ۱۴ و ۱۵)

اگر ضرورت داشته باشد که کلمپ در ابتدا به اولیه ترانس متصل شود، بایستی کابل توسط یک پایه از پائین و یا توسط یک طناب از بالا حائل شده و سپس پیچهای اتصال در دو سمت کاملاً سفت گردند.

اگر بین اولیه ترانس جریان و تجهیزاتی که بایستی به ترانس متصل شود، اختلاف ارتفاع وجود داشته باشد، لازم است که کابلها شکل دهی شده و انحنای لازم را پیدا کنند. این تغییر شکل بایستی قبل از نصب کابل به ترمینال اولیه ترانس بوجود آید و از تغییر شکل کابل پس از اتصال به اولیه ترانس جداً خودداری شود.

همان گونه که در شکل ۱۶ نشان داده شده است بستن اتصالات بروی ترمینالهای اولیه می بایست با دقت زیاد و مطابق استاندارد مربوطه انجام پذیرد. اتصالی که به مقدار کافی سفت نشده باشد به علت افزایش مقاومت تماسی بین دوقطعه، باعث افزایش درجه حرارت در آن ناحیه شده و ممکن است به ترانس صدمه بزند.

توجه: هنگام اتصال کلمپ به ترمینالهای اولیه ترانس، توجه به خوردگی گالوانیک در شرایط مختلف جوی، مهم میباشد. از این جهت قطعه اتصالی سر کابل فشار قوی می بایست از جنس آلومینیوم باشد.

۵-۲-۳- اتصال زمین

ترمینال زمین ترانس بر روی یک یا دو تا از پایه های ترانس نصب شده که می توان آنها را به هر کدام از پایه های دیگر انتقال داد. قبل از برقرار نمودن ترانس، باید بطور کامل اتصال زمین برقرار شود.

ترمینال ولتاژ خازنی (F-terminal) توسط یک پوشینگ از مخزن روغن خارج و به مخزن متصل شده است و روی آن در پوش قرار دارد. در صورتیکه از آن استفاده نشود نباید اتصال آن باز گردد. باز ماندن اتصال برای ترانس و بهره بردار خطر ناک می باشد.

توجه: اطمینان حاصل نمایید که اتصال زمین ترمینال ولتاژ خازنی



5.3. The method of configuration of the primary connections of high voltage CT's with multi-turn conductor:

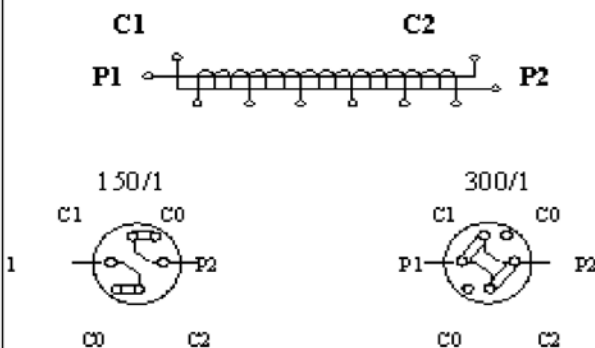
As shown below, the primary of the CT has two separate and insulated conductors. The first one is called (P1, C2) and the second one is called (C1, P2). The method of their connection is as follows:

5.3.1. Primary Reconnection:

5.3.1.1. For the lower current ratio, the conductors shall be connected in series (C1 and C2 shall be connected together through the ring at the top of the insulator).

5.3.1.2. For the higher current ratio, the conductors shall be connected in parallel (P1 to C1 and P2 to C2 through two connectors available on P1 and P2 terminals).

Example : $2 \times 150/1$



5.3.2. Secondary Reconnection:

When the following sketch is shown on the rating plate of the transformer, it means that the primary connections have been made in the factory and the connections shall not be changed by unauthorized persons. In this case, different current ratios are provided in the secondary.

کاملاً محکم بسته شده باشد.

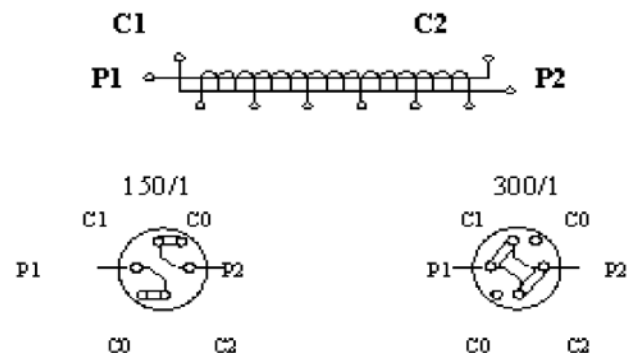
۵-۳- نحوه سربندی اتصالات اولیه CT های فشارقوی با هادی اولیه چند دور

همانطور که از شکل‌های زیر مشخص می‌باشد اولیه CT دارای دوهادی مجزا و عایق شده نسبت به یکدیگر می‌باشد که نامگذاری هادی اول (P1, C2) و هادی دوم (C1, P2) است و نحوه اتصال این سرها بصورت زیر می‌باشد:

۵-۳-۱- نسبت تبدیل در اولیه

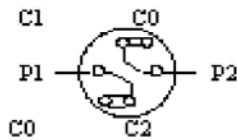
۵-۳-۱-۱- جهت استفاده از نسبت جریان کوچک، بایستی هادی‌ها با هم سری شوند به این صورت که سرهای "C1 به C2"، از طریق اتصال رینگی بالای مقره متصل شوند.

۵-۳-۱-۲- جهت استفاده از نسبت جریان بزرگتر، بایستی هادی‌ها با هم موازی شوند به این صورت که سرهای: "P1 به C1" و "P2 به C2" متصل شده، که این اتصال‌ها از طریق دو قطعه هادی مونتاژ شده روی P1 و P2 انجام خواهد شد. مثال: $2 \times 150/1$



۵-۳-۲- نسبت تبدیل در ثانویه

چنانچه در نقشه صفحه مشخصات (Rating Plate) ترانس فقط شکل زیر نشان داده شده باشد بدین معنی است که اتصالات در کارخانه انجام شده و به هیچ عنوان نبایستی اتصالات توسط افراد غیر مسئول تغییر داده شوند. در این حالت، نسبت تبدیل‌های مورد نیاز در ثانویه ایجاد می‌شوند.



6. Final Inspection after Installation

It is recommended to check the following items again:

- Oil level is OK.
- No damage on the insulator or other parts is detected.
- No secondary windings are left open.
- No sign of oil leakage is detected.
- Connections are correct.
- Earthing is connected.

7. Maintenance

Since the transformers are hermetically sealed for air penetration, minimum maintenance is required (Table 1) and usually visual inspection is enough as follows.

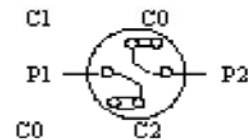
7.1. Oil Leakage

The following items shall be checked for any oil leakage:

- Oil Sight Glass and Oil Filling Flange
- Primary terminals
- Joints between Porcelain Insulator and Oil Tank
- Joints between Porcelain Insulator and Expansion Tank
- Joint between Oil Tank and its Cover.
- Secondary Terminal Box
- Capacitive Tap Terminal
- Flange for Oil Drain (if any)

7.2. Damage to the Transformer

Check the metal parts and insulator. For the transformers with galvanized parts, if there is any oxidation, it shall be scratched and removed to the bare base metal. Then the point shall be



۶- بازدید نهایی پس از نصب

توصیه می‌گردد پس از نصب ترانس موارد زیر مجدداً بازدید گردند:

- سطح روغن مناسب است.
- هیچگونه خسارتی به مقره و اجزای دیگر مشاهده نشده است.
- هیچیک از سرهای سیم پیچ های ثانویه باز نماند.
- نشستی روغن دیده نمی شود.
- اتصالات صحیح برقرار شده اند.
- اتصال زمین برقرار است.

۷- نگهداری و کنترلهای معمول

با توجه به اینکه ترانسها از نظر نفوذ هوا کاملاً آببندی شده‌اند، به کمترین میزان نگهداری نیازمند می‌باشند و معمولاً بازدید ظاهری به شرح ذیل کافی می‌باشد (جدول ۱).

۷-۱- علائم نشستی روغن

موارد زیر بایستی از جهت عدم نشستی روغن چک شوند:

- دریچه دید روغن و محل روغن زنی
- ترمینالهای اولیه
- ناحیه اتصال مقره به مخزن انبساط
- ناحیه اتصال مقره به تانک روغن
- محل اتصال تانک روغن و درپوش آن
- جعبه ترمینال ثانویه
- ترمینال ولتاژ خازنی
- فلنج تخلیه روغن (در صورت وجود)

۷-۲- خسارات وارد به ترانس

قطعات فلزی و مقره را بازدید نمائید. در ترانسهای دارای قطعات گالوانیزه، زنگ‌زدگی احتمالی را می‌بایست بنحوی تراشید که فلز اصلی مشخص شود و سپس با رنگ حاوی مقادیر زیاد روی پوشانده شود. مقره



covered with Zinc-based color.

The insulator shall be cleaned, if necessary. The damage to the sheds of the insulator, if any, can be repaired by epoxy resin. In this case, instructions on how to repair insulator is needed so please contact NirouTrans to get after-sales service.

7.3. Correct Oil Level

Necessary explanations about the point are given in the section 5.1. If there is any oil leakage, the moisture may have entered the transformer. This shall be identified and rectified as soon as possible

7.4. Check of the Primary Terminal

7.5. Check of the Secondary Circuits

7.6. Check of the Earth Terminal

7.6.1. Check of the Capacitive Tap Terminal

7.7. Tan δ - Measurement

The dissipation factor of a dielectric (Tan δ) is an indication of its conductivity. A good insulation has a low Tan δ and so a low conductivity. Consequently, a high Tan δ shows a low insulation quality. Any change in Tan δ is a sign of change in insulation properties.

The insulating paper and its Tan δ are affected by usual aging or moisture entering. In general, for an old transformer, a Tan δ of up to 1.0 to 1.5 % for IMB 72, 145 kV and up to 1.0 for IMB 245 at 20°C can be considered acceptable. But, the change of Tan δ is quite important, since a sudden change of it may be a sign of start of insulation deterioration.

It is recommended to measure Tan δ every 3-5 years. In the following conditions Tan δ shall be measured annually:

1. After 15 to 20 years.
2. If Tan δ is near to limits, in the last measurement.

All CTs are provided with a capacitive

در صورت لزوم می‌بایست تمیز شود. خسارتهای وارده به لبه بشقابهای (پره‌های) مقرر را می‌توان به کمک رزین اپوکسی برطرف نمود. در صورت نیاز به دستورالعمل تعمیر مقرر می‌توانید با بخش خدمات پس از فروش شرکت نیروترانس تماس حاصل فرمائید.

۷-۳- سطح صحیح روغن

در صورت وجود نشتی روغن احتمال نفوذ رطوبت به داخل ترانس وجود دارد. درمورد چک کردن سطح صحیح روغن در قسمت ۵-۱ توضیحات لازم داده شده است. این موضوع باید حتما بررسی و در صورت نشتی، اطلاع داده شود.

۷-۴- چک کردن اتصال اولیه

۷-۵- چک کردن مدارهای ثانویه

۷-۶- چک کردن اتصال زمین

۷-۶-۱- چک کردن ترمینال ولتاژ خازنی

۷-۷- اندازه‌گیری تانژانت دلتا

ضریب تلفات دی الکتریک (Tan δ) عایق بیانگر میزان قابلیت هدایت آن می‌باشد. یک عایق خوب Tan δ پائین و هدایت کمی دارد و در مقابل، یک عایق بد Tan δ بالا و ضریب هدایت بیشتری خواهد داشت. هرگونه تغییر در مقدار تانژانت دلتا نشان‌دهنده تغییر در خصوصیات عایقی می‌باشد.

کاغذ عایقی و مقدار تانژانت دلتای آن می‌تواند تحت تاثیر فرسودگی معمول و یا نفوذ رطوبت در آن قرار گیرد. بطور کلی در مورد ترانسهای کارکرده میتوان تانژانت دلتای کمتر از ۱/۵ درصد را برای ترانسهای ۷۲ و ۱۴۵ کیلوولت و کمتر از ۱ درصد برای ترانسهای ۲۴۵ کیلوولت در ۲۰°C قابل قبول دانست. لیکن تغییرات تانژانت دلتا بسیار مهم است زیرا افزایش ناگهانی آن می‌تواند نشانه شروع خرابی عایق باشد.

توصیه می‌شود اندازه‌گیری تانژانت دلتا هر ۳-۵ سال یکبار انجام شود. در شرایط زیر اندازه‌گیری تانژانت دلتا هر ساله انجام می‌شود:

- ۱- پس از گذشت ۱۵ تا ۲۰ سال از کارکرد ترانس
- ۲- اگر در آخرین اندازه‌گیری مقادیر تانژانت دلتا نزدیک به محدوده مشخص شده باشد.



voltage tap brought through the tank wall via a porcelain bushing and normally grounded in the tank.

After disconnecting the F-Terminal from the oil tank, the $\tan\delta$ of the last layer of insulation can be measured (The terminal is connected to the oil tank and earthed). The recommended voltage for the measurement is 2 to 2.5 kV rms and it shall not exceed 5 kV rms.

Attention: Before disconnecting the F-Terminal from earth, the transformer shall be de-energized and after measurement; it shall be reconnected, because the voltage on an open circuit F-terminal will be between 3 to 5 kV rms, when the nominal voltage is on primary. This may expose the operator to danger and may deteriorate the main insulation as a result of subsequent flashovers.

8. Environmental Aspects and Safety

The Nynas NYTRO 10XN (the standard transformer oil) is free from PCB and other strongly harmful substances, and poses a low impact to the environment

If you touch the oil, immediately wash it with cold water and soap and in the case of eye contact, rinse with plenty of water.

8.1. Destruction

After draining the oils, they can be burnt in an appropriate plant.

The disposal should be carried out in accordance with local legal provisions, laws and regulations.

The porcelain can be deposited after it has been crushed.

The metals in the active part and the housings of the transformer can be recycled. Aluminum parts are labeled with material specifications. In order to recycle the copper in the windings, the oil-saturated paper insulation should be burnt.

The aluminum in condenser type insulation, with its combination of oil and paper, can be

برای اندازه‌گیری تانژانت دلتای آخرین لایه عایق باید اتصال ترمینال خازنی را از مخزن روغن باز نمود (ترمینال خازنی از طریق مخزن روغن به زمین متصل است).
ولتاژ آزمایش: 2-2.5kVrms و حداکثر 5kVrms توصیه می‌شود.

توجه: پیش از باز نمودن اتصال ترمینال ولتاژ خازنی از زمین می‌بایست ترانس بی برق شود و پس از اندازه‌گیری، اتصال زمین مجدداً متصل گردد، چرا که در صورت عدم اتصال زمین ترمینال مذکور هنگام برقرار شدن ترانس، ولتاژ بین ۳ تا ۵ کیلوولت روی آن خواهد افتاد و این ممکن است برای کاربر خطرناک باشد و با ایجاد جرقه های متوالی عایق اصلی ترانس را تخریب کند.

۸- الزامات محیط زیست و ایمنی

روغن معدنی مورد استفاده با نام تجاری Nytro 10XN محصول شرکت Nynas سوئد کاملاً عاری از PCB و هرگونه ماده شدیداً مضر دیگری است و تأثیر بسیار کمی بر روی محیط زیست دارد.

در صورت تماس روغن فوق با پوست فوراً با صابون و آب سرد آن ناحیه را شستشو نمایید و در صورت تماس روغن با چشم آنرا با مقدار زیادی آب شستشو نمایید.

۸-۱- نابودی عوامل مخرب محیط زیست:

پس از تخلیه روغن های فوق، می توان روغن را در یک کوره مناسب سوزاند. این فرآیند بایستی مطابق با قوانین و دستورالعملهای محلی باشد.

مقره چینی را می توان پس از خرد کردن، دفن کرد.

تمامی فلزات بکار رفته در محصول قابل بازیافت هستند. برای بازیافت مس بکار رفته در سیم پیچی ها، بایستی کاغذ اشباع شده با روغن سوزانده شود.

فویل آلومینیومی بکار رفته در لایه خازنی اولیه نیز پس از سوزاندن کاغذ اشباع شده با روغن، قابل بازیافت خواهد بود. در این فرآیند هیچ



recycled after the insulation has been burnt; there is no emission of any harmful substances during this process.

گونه ماده سمی و یا مضرى تولید نمى‌شود.



9. Attachments

۹- پیوست

جدول ۱- زمانبندی بازدید و کنترل ترانسهای جریان

Table 1- Checklist for Current Transformers

بازدید سالانه Annual Check	بازدیدهای معمول Routine Checks	پس از برقرار نمودن After Energizing	پس از مونتاژ After Installation	دریافت و باز نمودن صندوق Receiving and Opening the Package	لطفا کنترل نمایید Please Check
				×	خسارت به بسته‌بندی Damage to Package
×	×	×	×	×	علائم نشتی روغن Signs of Oil Leakage
×	×	×	×	×	خسارت به ترانس Damage to Transformer
×	×	×	×	×	سطح صحیح روغن Correct Oil Level
×	×		×		اتصال اولیه Primary Connection
×	×		×		مدارهای ثانویه Secondary Circuits
×	×		×		اتصال زمین Earthing
*					ضریب تلفات Tan δ

*It is recommended to measure Tan δ every 3-5 years. In the following conditions Tan δ shall be measured annually:

1. After 15 to 20 years.
2. If Tan δ is near to limits, in the last measurement.

* توصیه می‌شود اندازه‌گیری تانژانت دلتا هر ۳-۵ سال یکبار انجام شود. در شرایط زیر اندازه‌گیری تانژانت دلتا هر ساله انجام می‌شود:

- ۱- پس از گذشت ۱۵ تا ۲۰ سال از کارکرد ترانس
- ۲- اگر در آخرین اندازه‌گیری مقادیر تانژانت دلتا نزدیک به محدوده مشخص شده باشد.

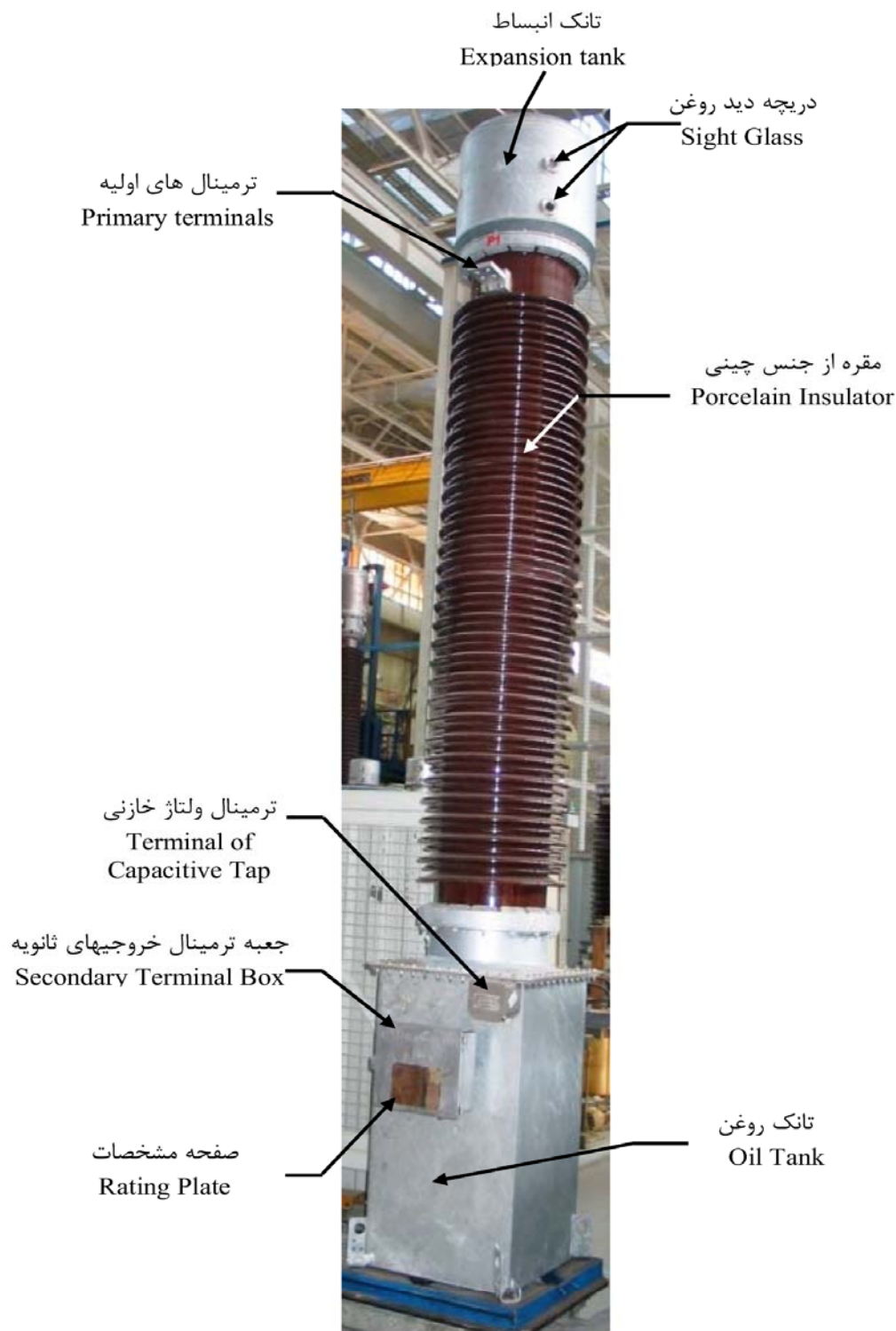


Fig.1 شکل ۱



علامت مرکز ثقل
Center of Gravity
Symbol



Fig.3

شکل ۳



Fig.4

شکل ۴



Fig.2

شکل ۲



شکل ۵ Fig.5



شکل ۶-۲ Fig.6.2



شکل ۶-۱ Fig.6.1



Fig.7 شکل ۷



Fig.8.1 شکل ۱-۸



Fig.8.2 شکل ۲-۸



شکل ۹-۴ Fig.9.4

شکل ۹-۳ Fig.9.3

شکل ۹-۲ Fig.9.2

شکل ۹-۱ Fig.9.1



Fig.11 شکل ۱۱



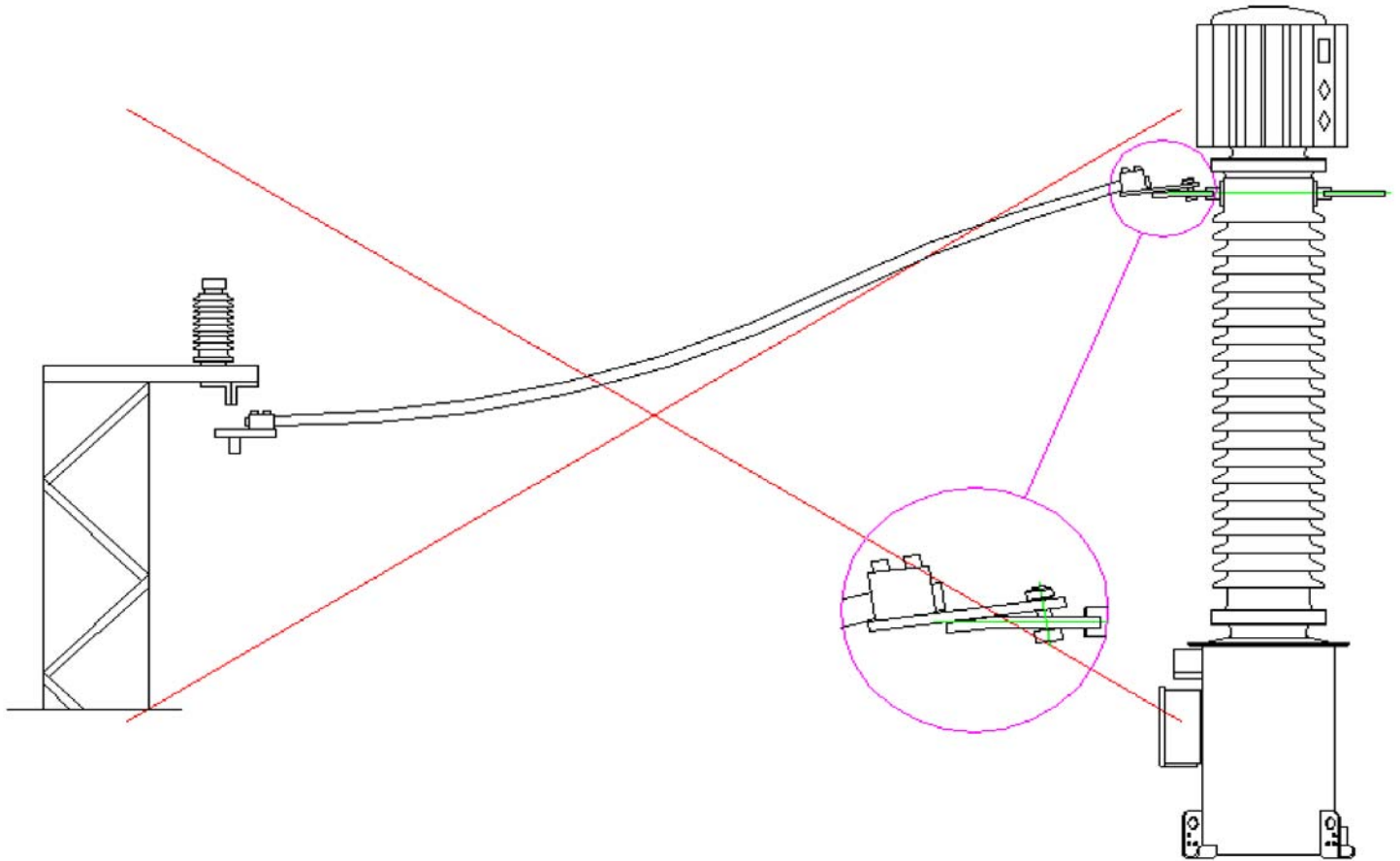
Fig.10 شکل ۱۰



Fig.13 شکل ۱۳

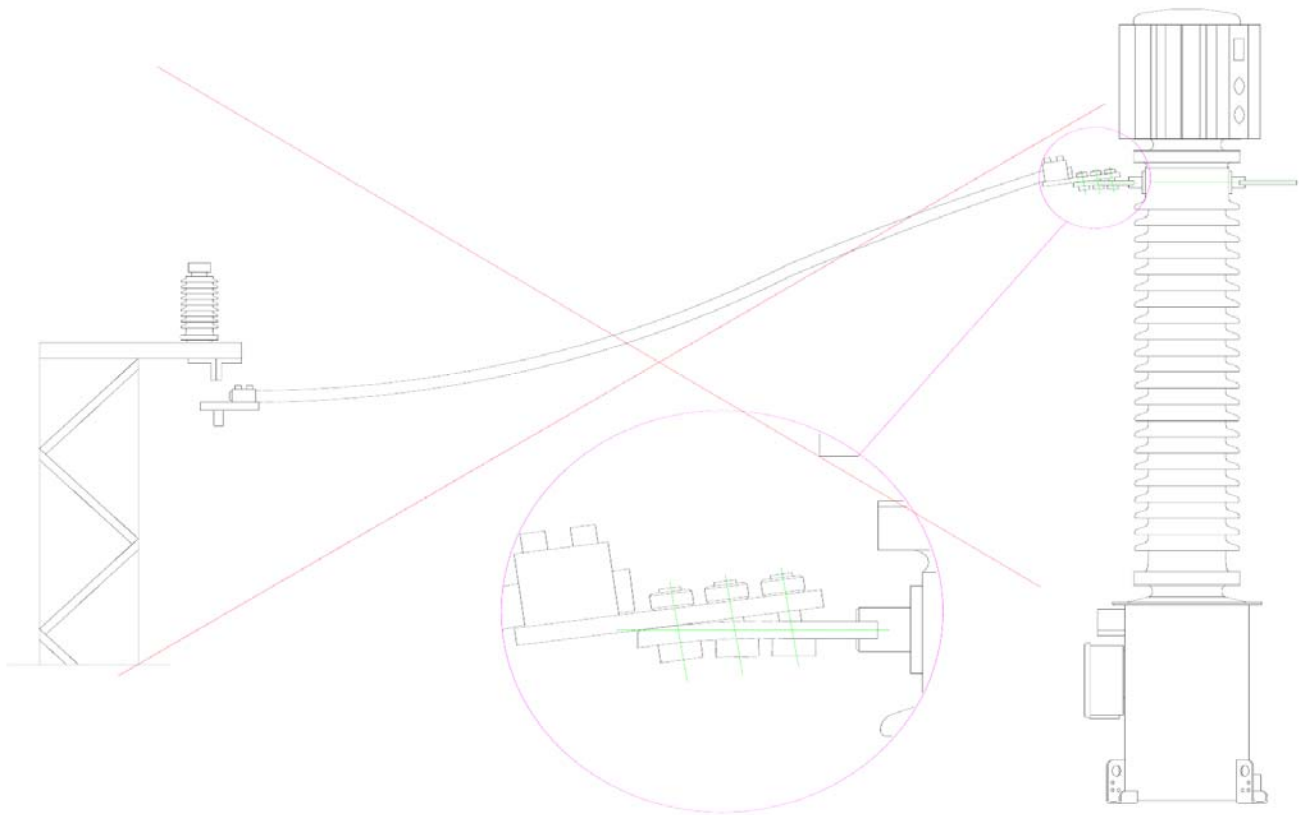


Fig.12 شکل ۱۲



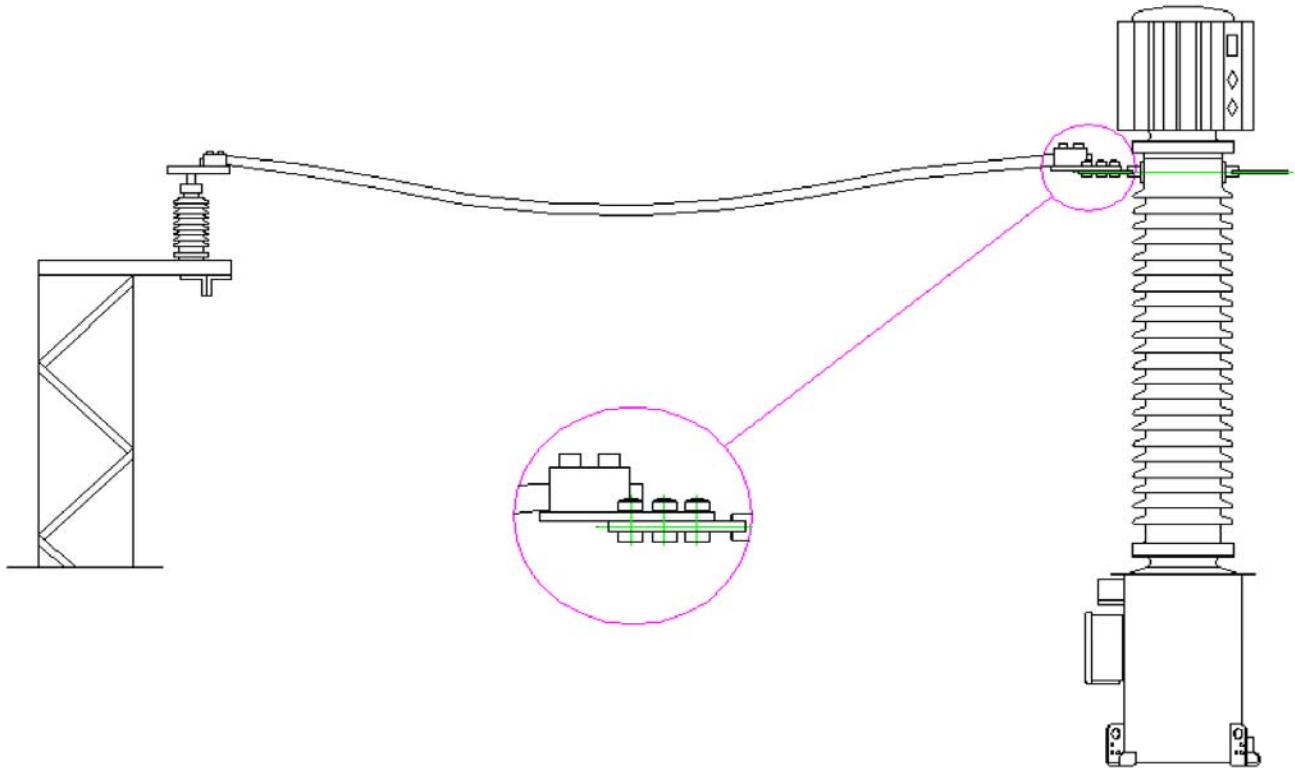
شکل ۱۴- روش غلط: اتصال نامناسب کابل به ترمینال اولیه ترانس

Fig.14-Incorrect Method: Incorrect connection of cable to the primary terminal.



شکل شماره ۱۵- روش غلط: رها شدن کابل با وجود اتصال کامل آن به ترمینال اولیه، باعث ایجاد خمیدگی و شکست در ترمینال اولیه می شود.

Fig.15- Incorrect Method: In spite of perfect connection of the cable to the primary terminal, the release of the cable results in bending and breaking of the terminal.



شکل شماره ۱۶- روش صحیح: اتصال کامل و قرار گرفتن سر کابلها بر روی ترمینال اولیه پس از اتصال آنها به تجهیزات جانبی

Fig.16- Correct Method: Perfect connection of the cable to the primary terminal after its connection to nearby equipment