

**دستورالعمل نصب، راه اندازی، بهره برداری و نگهداری حین کارکرد
بوشینگ های ترانسفورماتور تا ۱۷۰ کیلوولت مدل NGB1 و SGB1
ساخت شرکت نیروترانس**

موضوع تجدید نظر شده: اضافه شدن نکات لازم به توجه در بوشینگ های سیلیکونی		۳	۱۴۰۱/۰۴/۱۸	علی کارمند	آرش رجیبی	۱۰ و ۴۱ الی ۴۳
دفعات بازنگری	تاریخ	پیشنهاد کننده	امضاء	تصویب کننده	امضاء	صفحه تجدید نظر شده
بخش مربوطه: بوشینگ تا ۱۷۰ کیلوولت		بخش تحویل گیرنده: بوشینگ تا ۱۷۰ کیلوولت مهندسی فروش		تعداد صفحات:	شماره صفحه:	
عنوان سند مرجع		شماره سند مرجع				
عنوان سند:		تهیه کننده: علی کارمند		تصویب کننده: آرش رجیبی		
		تاریخ: ۹۶/۸/۱۳		تاریخ: ۹۶/۸/۱۳		
دستورالعمل نصب، راه اندازی، بهره برداری و نگهداری حین بهره برداری بوشینگ های ترانسفورماتور تا ۱۷۰ کیلوولت مدل NGB1 و SGB1		امضاء		امضاء		
شماره سند: D797797		سهامی عام نیرو ترانس ۴۵۱۸۰۰		NIROU TRANS CO. 		



**Instruction Manual for Storage, Mounting, Operating and
Maintenance for Transformer Bushing up to 170 KV Models
NGB1 and SGB1 Made by NirouTrans Co.**

**دستورالعمل انبارش، نصب، راه اندازی، بهره برداری و نگهداری حین
کارکرد بوشینگ های ترانسفورماتور تا ۱۷۰ کیلوولت مدل NGB1 و SGB1
ساخت شرکت نیروترانس**



For each bushing type these instructions are valid only together with the respective bushing specification, which contains all technical details and the dimension drawing. It is an integral part of these operating and maintenance instructions.

نکات مندرج در این دستورالعمل به همراه دیگر مدارک مشخصه بوشینگ شامل مشخصات فنی و نقشه ابعادی، برای بوشینگ هایی از این نوع معتبر هستند. مدارک اشاره شده، بخشی جدایی ناپذیر از دستورالعمل نصب محسوب می گردند.



SAFETY INSTRUCTIONS

Mounting, operation and maintenance works For NGB1 and SGB1 type of Transformer Bushing, involve following safety risks:

- Perilous electrical high voltages
- Moving machines
- Large weight
- Handling of moving masses
- Injuries caused by slipping, stumbling or falling

Especially rules and instructions for these topics have to be obeyed when handling such equipment. Disregarding of these instructions can induce:

- Severe injuries to persons
- Death
- Damages of products and material
- Following industrial injury and/or consequential damages.

In addition to these rules, national and international safety rules have to be obeyed.

In these instructions we have marked risks of injuries of persons and material with following signs near the texts and mounting steps:



Industrial Injury and/or Consequential Damages



Personal Injuries or Fatal Damages

دستورالعمل های ایمنی

در طی مراحل نصب و راه اندازی و نیز بهره برداری بوشینگ های ترانسفورماتور از نوع NGB1 و SGB1، خطرات بالقوه زیر از نظر ایمنی وجود دارند:

- خطر کار با برق فشار قوی
 - خطرات ناشی از جابجایی تجهیزاتی با این ابعاد
 - وزن زیاد و کنترل حرکات تجهیزاتی با وزن زیاد
 - آسیب های ناشی از لغزش، سرخوردگی یا سقوط تجهیز
- کلیه قوانین، نکات، دستورالعمل ها و استانداردهای ایمنی مرتبط با موارد فوق باید در طی مراحل مختلف کار با چنین تجهیزاتی مدنظر قرار گیرند. عدم توجه به چنین دستورالعمل ها و قوانینی، می تواند باعث وقوع هر یک از موارد ذیل و یا وقوع آنها بطور همزمان گردد:
- آسیب دیدگی شدید افراد
 - تلفات جانی
 - خسارت به تجهیزات و قطعات
 - تلفات ناشی از خرابی تجهیزات صنعتی و یا خسارات بعدی
- علاوه بر رعایت موارد مندرج در این دستورالعمل، قوانین ملی و بین المللی مرتبط با ایمنی نیز باید مورد توجه قرار گیرند.
- در متن این دستورالعمل و بخش های مربوط به مراحل نصب بوشینگ، خطرات احتمالی در دو دسته آسیب دیدگی افراد و خسارت به تجهیزات علامت گذاری شده است:

خطر وارد آمدن آسیب به تجهیزات و خسارات اساسی صنعتی



خطر صدمات جانی، تلفات و آسیب های بدنی



1. Introduction

This type of Bushing classified as: Oil impregnated paper (OIP), capacitive grading, outdoor - transformer - bushing. In a power transformer, bushing is one of the necessary parts. Depending on the configuration, some bushings are used in each power transformer. It is shown in fig. 1, 2.



شکل ۱ نمایی از بوشینگ نصب شده روی ترانس

Fig. 1 Bushings assembled on transformer

The bushing comprised an aluminum head, an insulator in porcelain (or Silicone), a flange in aluminum and a lower insulator in epoxy resin. The main parts of NGB1 bushings are shown in fig. 3 and fig. 4.

In this service manual, the correct methods of transportation, handling, storage, installation and maintenance for such equipment are explained as follows. The consideration of the mentioned instructions is necessary for long life operation of the bushing.

۱. مقدمه

این دسته از بوشینگ‌ها، به‌عنوان بوشینگ خازنی با تکنولوژی کاغذ عایقی اشباع شده با روغن، که قابل استفاده بر روی ترانس در محیط بیرونی هستند، شناخته می‌شوند. در ترانس های انتقال قدرت، بوشینگ یکی از اجزاء اصلی است که در هر ترانس بسته به ساختار موجود، تعدادی از آن مورد استفاده قرار می‌گیرد. در شکل‌های ۱ و ۲ می‌توانید این نوع بوشینگ‌ها را در شرایط نصب شده مشاهده نمایید.



شکل ۲ نمایی از بوشینگ نصب شده روی ترانس در محل پست

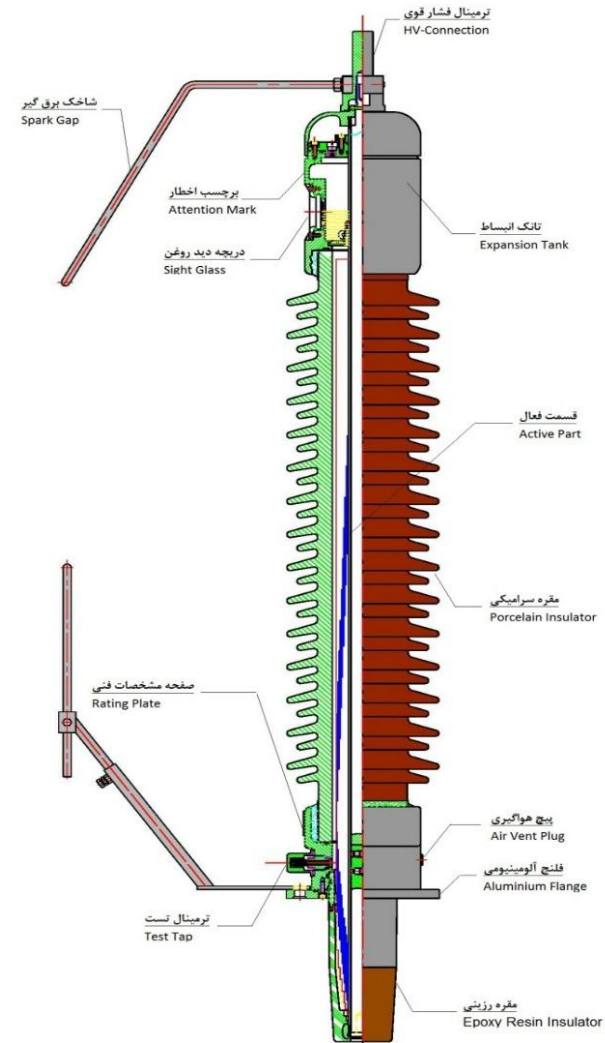
Fig. 2 Bushings installed on transformer on site

در حالت کلی، بوشینگ شامل قسمت آلومینیومی فوقانی، مقره سرامیکی (یا سیلیکونی)، فلنج آلومینیومی نصب و مقره رزینی در انتها است. نمایی از بوشینگ مدل NGB1، به همراه معرفی قسمت‌های اصلی آن‌ها را می‌توانید در شکل‌های ۳ و ۴ ملاحظه نمایید.

از آنجا که نحوه حمل و نقل، نگهداری، نصب و راه‌اندازی تجهیز با این مشخصات باید طبق روشی معین انجام پذیرد، در این دستورالعمل چگونگی هر یک از این مراحل به‌طور مشروح توضیح داده می‌شود. توجه به این دستورالعمل جهت حصول اطمینان از صحت کارکرد و افزایش طول عمر مؤثر بوشینگ الزامی است.



شکل ۳ تصویری از بوشینگ (مدل NGB1) به همراه معرفی بخش های مختلف آن
Fig. 3 Image of a NGB1 bushing and its components



شکل ۴ نمای کلی و مقطع عرضی از بوشینگ (مدل NGB1) به همراه معرفی بخش های آن
Fig. 4 Outline and sectional view of a NGB1 bushing and its components



The governing standard for bushing as an HV equipment is IEC60137. It is applied for all in production procedure, tests, technical spec., operating conditions and so on. Requiring compliance with the other standards, please contact NirouTrans company.

بوشینگ به عنوان محصولی فشار قوی، در کلیه موارد و مراحل تولید، تست، مشخصات فنی، بهره برداری، شرایط کارکرد و ... منطبق با استاندارد IEC 60137 است. در صورت نیاز به انطباق بوشینگ با دیگر استانداردهای بین المللی می توانید با شرکت نیرو ترانس تماس بگیرید.

۱-۱- توصیف فنی بوشینگ

همانطور که در شکل های ۳ و ۴ مشاهده می کنید، قسمت اصلی عایقی در بوشینگ هایی که دارای تکنولوژی OIP می باشند، بخش فعال بوشینگ است. این قسمت، از کاغذ مخصوص عایقی تشکیل یافته که بر روی لوله میانی پیچیده شده و روغن عایق به درون آن نفوذ داده شده است. تعدادی فویل آلومینیومی نیز درون این لایه های کاغذ قرار می گیرد تا توزیع ولتاژ در ناحیه ولتاژ بالا یکنواخت گردد.

مقره سرامیکی با استفاده از سیمان مخصوصی به فلنج و مخزن انبساط فوقانی بوشینگ اتصال محکمی برقرار نموده است. در بوشینگ های با مقره سیلیکونی فلنج مقره سیلیکونی با پیچ و مهره به فلنج و مخزن انبساط متصل شده است.

نکته: در این دستورالعمل منظور از بوشینگ های NGB1 بوشینگ های با مقره سرامیکی بوده و همچنین منظور از بوشینگ های SGB1 بوشینگ های با مقره سیلیکونی می باشد.

قسمت انتهایی بوشینگ که درون ترانس قرار می گیرد، مقره رزینی است که با استفاده از تعدادی پیچ و قطعه انتهایی بوشینگ به فلنج و به بخش فعال بوشینگ متصل و آب بندی می گردد. آب بندی قطعات مختلف بوشینگ نیز با استفاده از اورینگ های تهیه شده از جنس مخصوص مقاوم در برابر روغن داغ انجام می گیرد.

در فلنج بوشینگ این موارد تعبیه شده اند: تست تپ، پیچ اتصال زمین و پیچ هواگیری ترانس.

در قسمت فوقانی، مخزن انبساط بوشینگ قرار دارد که درون آن گاز نیتروژن قرار داشته

1.1. Bushing Technical Description

As shown in fig. 3 and 4, the main part of the OIP transformer bushing is an insulating body called active part. It is made of a special paper impregnated with oil wound onto a central tube and with inserted grading layers of aluminum foil to make uniform voltage distribution along the insulating body and the bushing.

The insulating body is mounted in an insulating housing, as porcelain insulator or silicone. In Porcelain design, The head and the flange armature are cemented onto the porcelain by special cement and inseparably fixed. In Silicone design, The head and the flange armature are fixed with screws and nuts.

Note: In this manual, the NGB1 bushings are that of with ceramic insulators and the SGB1 bushings are meant for bushing with silicone insulators.

On the transformer side of the bushing, the cover made of epoxy resin is fixed by screws to the flange and in addition at its lower end with armatures of the central tube. This cover is a self-supporting, oil-tight end for the oil filling of the bushing and against the transformer oil. The whole bushing housing is sealed by means of O-rings made of hot-oil resistant material and located in chambers.

The flange of the bushing is equipped with a test tap, grounding screw, air release bores and the transformer ventilation or air outlet.



دستورالعمل نصب، راه اندازی، بهره برداری و نگهداری حین بهره برداری
بوشینگ های ترانسفورماتور تا ۱۷۰ کیلوولت مدل NGB1 و SGB1
D797797-03

The bushing head serves as expansion volume for changes of the oil volume caused by temperature changes and has a nitrogen gas cushion.

In the lower half of bushing head, there is an oil level indicator for visual checks of the oil level. The head is closed by a cover. Also, Cu-conductor, retaining pin and HV terminal are assembled at bushing head.

The draw-lead or the detachable conductor bolt is fixed by a retaining pin. It serves as torsion protection and secures the draw-lead/conductor against falling into the transformer during mounting works. Draw-lead and detachable conductor have a threaded bore on the front side to allow pulling them through the active part by a draw wire or rod.

Depending upon the status of dispatch on the transformer side end of the bushing, there is a detachable, insulating shield electrode with bayonet lock.

1.2 Rating Plate:

The Rating Plate of a NirouTrans Bushing shown in Fig. 5.A and 5.B, The Technical Spec. on the Plate described as follows:

- ① NirouTrans as manufacturer company
- ② Trademark of NirouTrans Co.
- ③ Model of Bushing

For example in Fig.5A and B, NGB1 and SGB1 shows air to oil bushing. 650 is the voltage of Lightning Impulse test that uses for 145 KV bushings according to

و به هنگام تغییر دمای بوشینگ امکان تغییرات حجمی روغن را میسر می‌سازد. برای بررسی وضعیت روغن درون بوشینگ، بر روی مخزن انبساط بوشینگ روغن‌نمایی تعبیه شده است. بر روی مخزن انبساط بوشینگ کاور فوقانی بسته می‌شود. سایر قطعات قرار گرفته در سربوشینگ شامل کانداکتور مسی، پین نگهدارنده و ترمینال فشار قوی (ترمینال HV) است. پین نگهدارنده که داخل سوراخ تعبیه شده روی کانداکتور قرار می‌گیرد، علاوه بر جلوگیری از چرخش قطعات روی هم، از افتادن کانداکتور به درون ترانس در حین عملیات نصب نیز جلوگیری مینماید. همچنین، در سطح بالایی کانداکتور مسی یک سوراخ رزوه برای نصب پیچ تعبیه شده است که از آن برای بالا کشیدن و نگهداشتن کانداکتور استفاده می‌گردد.

بسته به طراحی ترانس، امکان نصب یک شیلد خارجی قابل جدا شدن نیز در انتهای بوشینگ وجود دارد.

۱-۲ پلاک مشخصات فنی بوشینگ

درشکل‌های ۵ الف و ۵ ب نمونه ای از پلاک مشخصات فنی که روی بوشینگ های تولیدی شرکت نیروترانس نصب می شود، نشان داده شده است. در زیر به شرح قسمت های مختلف این پلاک پرداخته شده است:

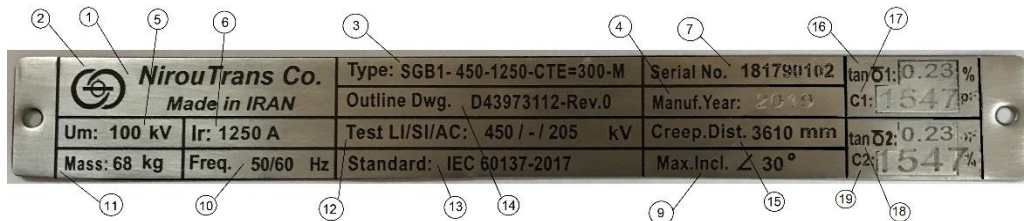
① نام شرکت نیروترانس به عنوان سازنده بوشینگ

② علامت تجاری شرکت نیروترانس

ترانسفورماتور می باشد. قسمت بعد نوع روغن نما را مشخص می نماید. M نشان دهنده روغن نمای مغناطیسی و S نشان دهنده روغن نمای شیشه ای است.



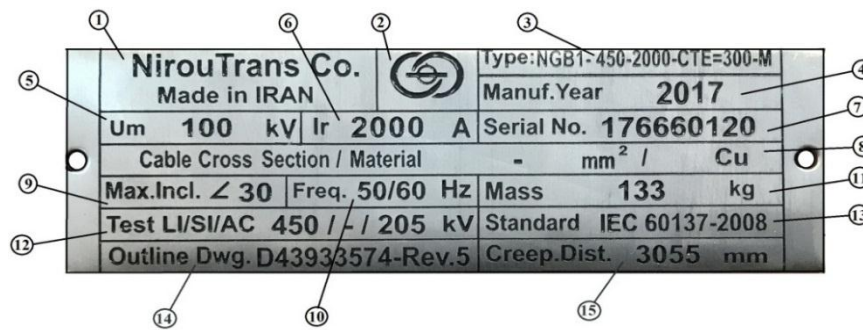
standard. 1250 is the bushing rated current. CTE is Extension length uses for BCTs. Next part defines the oil indicator type. M stands for Magnetic oil indicator and S for Sight glass.



شکل ۵ ب نمونه ای از یک پلاک مشخصات بوشینگهای SGB1

Fig. 5.B Rating Plate of a SGB1 Bushing

- ④ Manufactured Year
- ⑤ Um as Nominal Phase to Phase Voltage of Bushing
- ⑥ Ir as Nominal Current of Bushing
- ⑦ Serial No. of Bushing
- ⑧ Cross section and Material of Conductor
- ⑨ Max Inclination angle for Installation of Bushing on Transformer
- ⑩ Nominal Frequency
- ⑪ Mass of Bushing



شکل ۵ الف نمونه ای از یک پلاک مشخصات بوشینگهای NGB1

Fig. 5.A Rating Plate of a NGB1 Bushing

③ مدل بوشینگ

برای مثال در شکل ۵ الف و ۵ ب منظور از NGB1 و SGB1 بوشینگ هوا به روغن است. ۶۵۰ مقدار ولتاژ تست صاعقه می باشد که برای بوشینگ های ۱۴۵ کیلوولت این مقدار مورد آزمایش قرار می گیرد. ۱۲۵۰ جریان نامی بوشینگ می باشد. منظور از CTE نیز فاصله تعبیه شده جهت نصب CT های بوشینگی

④ سال تولید بوشینگ

⑤ منظور از Um ولتاژ نامی فاز به فاز بوشینگ است.

⑥ Ir نشانگر جریان نامی بوشینگ می باشد.

⑦ شماره سریال بوشینگ

⑧ سطح مقطع و جنس هادی بوشینگ

⑨ حداکثر زاویه نصب بوشینگ بروی ترانسفورماتور



⑫ Technical specifications of the test on this model of bushing

For example in Fig.5, LI means Lighting Impulse test and 650 is the peak voltage of this impulse. SI means Switching Impulse test and according to standards it is applicable for bushing which U_m is greater than 300 KV. Also AC stands for power-frequency voltage withstand test and 305 is the rms of voltage for this test.

⑬ Governing standard

⑭ Outline drawing of NirouTrans Bushing

⑮ Creepage Distance of Bushing

⑯ Indicates the dielectric dissipation factor between the high voltage terminal and the bushing test tap.

⑰ Indicates the capacitance between the high pressure terminal and the bushing test.

⑱ Indicates the dielectric dissipation factor between the bushing test tap and earth.

⑲ Indicates the capacitance between the bushing test tap and earth.

⑩ فرکانس کارکرد بوشینگ

⑪ وزن بوشینگ

⑫ مشخصات فنی تست انجام شده بر روی این مدل بوشینگ

به ترتیب از چپ به راست LI، منظور تست صاعقه و ۴۵۰ حداکثر ولتاژ صاعقه طبق استاندارد می باشد. SI تست کلید زنی می باشد و طبق استاندارد برای بوشینگ های با U_m بالاتر از ۳۰۰ کیلوولت انجام می شود. AC بیانگر تست تحمل فرکانس قدرت می باشد و ۲۰۵ نشانگر rms ولتاژ تست می باشد.

⑬ استاندارد بوشینگ

⑭ شماره نقشه بوشینگ

این نقشه شامل مشخصات فنی و ابعادی بوشینگ بوده و جز مدارک نیروترانس می باشد.

⑮ حداقل فاصله ی خزشی بوشینگ

⑯ نشان دهنده ضریب تلفات عایقی بین ترمینال فشار قوی و تست تپ بوشینگ می باشد.

⑰ نشان دهنده ظرفیت خازنی بین ترمینال فشار قوی و تست تپ بوشینگ می باشد.

⑱ نشان دهنده ضریب تلفات عایقی بین تست تپ و زمین می باشد.

⑲ نشان دهنده ظرفیت خازنی بین تست تپ و زمین می باشد.

۲. جعبه حمل، بازرسی و دریافت

2. Packing, Inspection and Receipt

As shown in Fig. 6 and Fig. 7, the bushing is packed and transported in a ventilated wooden crate. The whole bushing is covered with plastic foil. In this packing, the bushing can be stored in dry rooms covered by a roof for 12

بوشینگ در صندوقی چوبی با قابلیت تهویه هوا، مانند آنچه در شکل های ۶ و ۷ نشان داده شده، بسته بندی و ارسال می گردد. بوشینگ در جعبه حمل با کاوری نایلونی به طور کامل پوشانده



months. Long term storage, e.g. for spare bushings, can be done with a metal protection tank with oil filling on the transformer side only. Also see chapter 7 for more detail.

As fastener, self-tapping screw is used to make strong connection

for wooden members of crate. These self-tapping screws are used for top side of crate, top support and flange support (Fig. 8 and 9), with the following advantages:

- Easy to unscrew
- Easy to fasten
- Nondestructive for wooden members through unscrewing and re-screwing
- Strong joint in crate sides and supports

Receiving the crate, before unpacking, the packing case should be visually inspected. Any possible damage should be noted.



In case of bushings with silicone insulators, during removing the plastic cover around the bushing, using any sharp cutting tools shall be avoided and the risk of cutting the sheds shall be considered.

We recommend that the original packing should not be damaged or destroyed. It can be re-used after final testing of the transformer for dispatch to the site of installation or any other necessary transportation of bushing.

می شود. تحت این شرایط، امکان نگهداری بوشینگ در یک فضای سر بسته به مدت ۱۲ ماه وجود خواهد داشت. برای بوشینگ هایی که قرار است به مدت طولانی تری نگهداری گردند، مثلاً در مورد بوشینگ های یدکی، استفاده از تانک روغن برای محافظت از مقره رزینی بوشینگ الزامی است. برای توضیح بیشتر در این خصوص به بخش ۷ مراجعه نمایید.

تمامی پیچ های فوقانی نصب درب صندوق، پیچ های جانبی نصب تخته های نگهدارنده بوشینگ و پیچ نگهدارنده فلنج بوشینگ (شکل ۹) همگی از نوع پیچ های خودکار (شکل ۸) هستند. این پیچ ها، به آسانی درون چوب پیچیده شده و بدون آسیب رساندن به قطعات چوبی، باعث استحکام مناسب اتصالات چوبی می گردند. این نوع پیچ های خودکار، قابل باز و بسته شدن چندین باره بر روی چوب بوده و می توان آن ها را به راحتی با آچار مناسب باز کرده و یا بر روی جایگاه خود سفت نمود.

پس از دریافت محموله، در ابتدا صندوق ها را بازدید نمایید. با بررسی کامل مطمئن شوید صندوق ها بر اثر حمل و نقل نادرست صدمه ندیده باشند.



در رابطه با بوشینگ های با مقره سیلیکونی، جهت باز کردن پوشش نایلونی دور بوشینگ میبایستی از به کار بردن هر گونه وسایل نوک تیز و بُرنده مانند تیغ موکت بری اجتناب نمود. این کار خطر صدمه زدن و بریدن پره های سیلیکونی را دارد.

توصیه می گردد پس از خارج نمودن بوشینگ، صندوق حمل آن را حفظ نمایید. این صندوق می تواند پس از تست نهایی ترانسفورماتور، جهت انتقال به محل پست فشار قوی، مجدداً مورد استفاده قرار گرفته و یا در سایر موارد حمل و نقل بوشینگ به کار گرفته شود.



شکل ۶ تصویری از جعبه حمل بوشینگها
Fig. 6 An image of bushing packaging box



شکل ۷ خارج کردن بوشینگ از جعبه حمل
Fig. 7 Removing bushing from crate



شکل ۸ استفاده از پیچهای خودکار برای اتصال قطعات چوبی جعبه حمل
Fig. 8 Using self-tapping screw to connect wooden members in crate

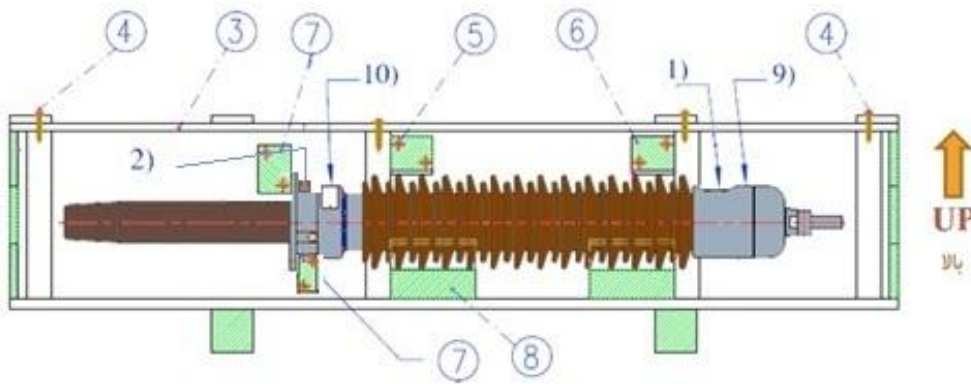


شکل ۹ استفاده از پیچهای خودکار برای محکم نمودن فلنج بوشینگ به جعبه حمل
Fig. 9 Using self-tapping screw to connect bushing's flange to crate

2.1. The Packing of Bushing in Detail

The packing arrangement is shown in fig. 10.A and 10.B with the following description:

1. Oil Sight Glass
2. Test Tap
3. Top Side
4. Self-Tapping Screws for Top Side
5. Self-Tapping Screws for Top Support
6. Top support
7. Flange Support
8. Bottom Support for Porcelain Insulator
9. Attention Mark
10. Rating Plate

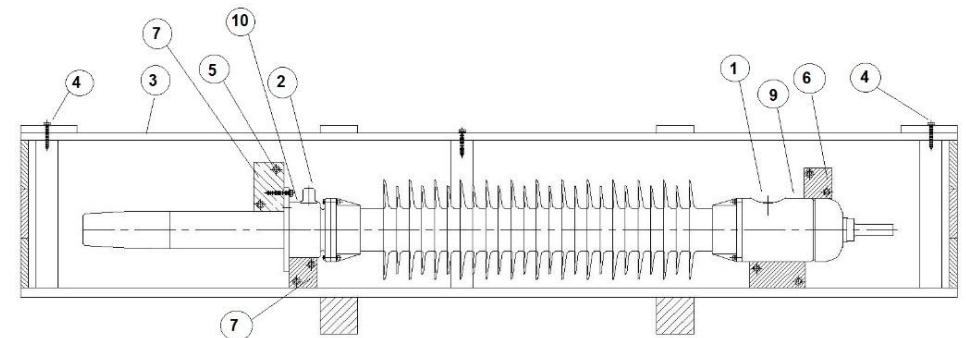


شکل ۱۰ الف نمایی از مقطع عرضی جعبه حمل پوشینگ های NGB1
Fig. 10.A Sectional view of NGB1 bushing packing

۲-۱- جعبه حمل پوشینگ

چیدمان اجزا در جعبه حمل پوشینگ مطابق شکل های ۱۰ الف و ۱۰ ب به شرح زیر است:

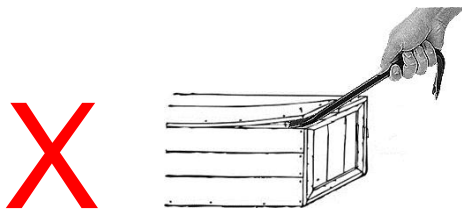
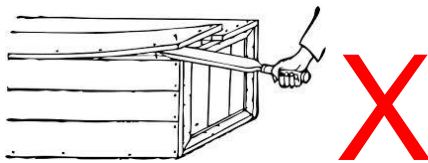
- ۱- دریچه دید روغن
- ۲- تست تپ
- ۳- درب جعبه حمل
- ۴- پیچ های خودکار درب جعبه حمل
- ۵- پیچ های خودکار نگهدارنده ساپورت چوبی
- ۶- ساپورت چوبی روی پوشینگ
- ۷- ساپورت چوبی نگهدارنده فلنچ
- ۸- ساپورت چوبی زیر مقره سرامیکی
- ۹- برچسب اخطار
- ۱۰- صفحه مشخصات فنی





3. Unpacking and Handling the Bushing

To open the packing and remove the bushing from its crate, by using a Socket wrench or Nut-runner (Fig. 12) with proper sizes of SW10 and SW16, Unscrew the self-tapping screws of the top side of the crate mentioned as item No. 4 in fig. 10, then go on for corresponding screws to take out the supports and release the flange. In smaller bushings, flange may be fixed to crate by use of metallic cable ties.



شکل ۱۱ استفاده از اهرم یا دیلم برای باز نمودن جعبه حمل مجاز نیست

Fig. 11 It's not allowed using wrecking bar or lever to open bushing's packing.

- **Important:** *It is not allowed using wrecking bar or levering the top side of the crate or the wooden supports (Fig. 11) to open the packing.*

It breaks the wooden parts and destroys the crate edges, so the packing loses its rigidity and cannot protect the inside bushing through further transportation.

شکل ۱۰ اب نمایی از مقطع عرضی جعبه حمل بوشینگ های SGB1

Fig. 10.B Sectional view of SGB1 bushing packing

۳. باز نمودن صندوق و انتقال بوشینگ

برای خارج نمودن بوشینگ از درون جعبه حمل، ابتدا باید پیچ های خودکار را با استفاده از آچار بکس مناسب، یعنی آچار سایز ۱۰ و ۱۶ باز نمود (شکل ۱۲). این آچار بکس می تواند از نوع دستی، شارژی و یا بادی باشد. همان طور که در شکل ۱۰ مشاهده می کنید، پس از باز نمودن پیچ خودکار شماره ۴، درب جعبه حمل آزاد شده و به همین ترتیب، با باز نمودن پیچ های مربوطه، ساپورت های چوبی و فلنج بوشینگ آزاد می شوند. در مورد بوشینگ های کوچکتر، ممکن است برای اتصال فلنج به جعبه حمل، به جای پیچ خودکار، از بست فلزی استفاده شده باشد.



شکل ۱۲ روش صحیح باز کردن در جعبه حمل یا جدا نمودن ساپورت ها

Fig. 12 Correct way of opening bushing's packing

نکته مهم: برای باز نمودن در جعبه حمل بوشینگ و یا جدا نمودن ساپورت های چوبی،

استفاده از دیلم و اهرم نمودن ناحیه اتصال (شکل ۱۱) مجاز نیست.



After removing the top side of the crate and releasing the wooden supports, the bushing shall be visually inspected. Examine all the parts of each bushing, and particularly check the porcelain insulator visually. Any possible trace of oil should be carefully noted, especially the sealing area around expansion tank and around the aluminum flange.

If damages have been caused during transport, immediately after taking picture, contact insurance agent then inform NirouTrans Company and finally write the facts report in detail.

Unpacking the crate, the self-tapping screws, the wooden supports and the other belongings shall be retained for repacking of the bushing and the next transportations.

3.1. Handling

Take the lid off the packing case. During unpacking and transport, the NTC bushings can be in vertical or horizontal position, however in horizontal or inclined position, meanwhile the direction of the sight glass shall be faced towards the requirement mentioned in attention mark on the head as shown in figure 10 (Item No. 9). As shown in Fig. 7, a crane and a sling band are required to lift the bushing out of the packing, and to transport it (Fig. 13-16). Meanwhile take care not to damage the ceramic insulator or any other part of the bushing. Attach the sling band on the upper sheds of the porcelain insulator, and then attach one of the sling band ends to the crane hook. Even if the bushing does lean while being lifted, the head must be maintained in the highest position. Lift the bushing sufficiently high to ensure that the lower part also does not touch the ground while being set in a vertical position.

این عمل می تواند باعث آسیب دیدن و خرد شدن قطعات چوبی شود، در نتیجه جعبه استحکام خود را از دست داده و قادر به محافظت از بوشینگ، در طی مراحل حمل و نقل بعدی نخواهد بود.

پس از باز نمودن پیچ های خودکار جعبه حمل، در اولین اقدام بوشینگ را بازدید نموده و اطمینان حاصل نمایید که در طی مراحل حمل و نقل آسیبی به آن وارد نشده باشد. تک تک قطعات بوشینگ را بررسی نموده و مخصوصاً توجه کنید که هیچگونه شکستگی در مقره وجود نداشته باشد. همچنین، نباید هیچ نوع اثری از نشستی روغن روی بدنه بوشینگ و اطراف آن مشاهده گردد. در این مورد توجه به ناحیه اتصال مقره و تانک انبساط و نیز نواحی اتصال فلنج آلومینیومی به مقره سرامیکی و مقره رزینی بسیار حائز اهمیت است.

در صورت مشاهده هر یک از موارد فوق، مراتب را بصورت مکتوب همراه با عکسبرداری از نقطه خسارت دیده، با جزئیات مستند نموده و ضمن تماس با شرکت بیمه طرف قرارداد، به اطلاع شرکت نیروترانس برسانید.

لازم است حین باز نمودن جعبه حمل و پس از خارج نمودن بوشینگ، از پیچ های خودکار، ساپورت های چوبی و دیگر اجزا جعبه حمل نگهداری نمود تا به هنگام بسته بندی مجدد و ارسال بوشینگ از آن ها استفاده گردد.

۳-۱- حمل و انتقال بوشینگ

بوشینگ های ساخت نیروترانس می توانند بصورت عمودی یا افقی حمل شوند. در هنگام قرارگیری بوشینگ به صورت افقی یا متمایل، تانک انبساط آن همواره باید در بالاترین نقطه از زمین قرار داشته باشد. در مدل NGB1 و SGB1 در پیچه روغن همواره باید به سمت بالا قرار بگیرد. حمل بوشینگ در طی هر یک از موارد نیاز، مطابق شکل های ۱۳ تا ۱۶، باید با اتصال



We strongly recommend not using chains instead of sling bands, because chains damage the sheds of porcelain insulator. During all these procedures it is recommended to avoid having all the weight on the lower end of bushing.



The bushing can be removed from the crate with hemp ropes or transport straps as long as the bushing remains in horizontal position. During all manipulation in horizontal position of the bushing, take care that the oil level indicator is on the upper side and prevent it from turning around its axis.



Note: During horizontal transportation or repacking of bushings, the Attention Mark on the Bushing Head shall be noticed. For NGB1 and SGB1 bushings, as referred by item No. 9 in Fig. 10, It is a warning for oil level indicator being faced up.



Note: The bushings of the SGB1 model can not be placed directly on the ground. When placed on the surface, there should be support under the expansion tank and its fitting to prevent damage to the silicone insulators.

یک تسمه کتانی به قسمت فوقانی مقره و با استفاده از جرثقیل صورت پذیرد. در کل این روند، لازم است توجه شود که به مقره سرامیکی و سایر قسمت های بوشینگ آسیبی وارد نگردد.



برای جابجا نمودن بوشینگ نایستی از زنجیر استفاده نمود؛ چرا که ممکن است به مقره آن آسیب وارد شود. همچنین، به هنگام حمل و نقل و تغییر وضعیت افقی به عمودی و بالعکس، باید از تحمیل تمام وزن بوشینگ بر مقره رزینی پائینی آن اجتناب گردد.



برای خارج نمودن بوشینگ از درون جعبه حمل، می توان از طناب کنفی یا تسمه کتانی استفاده نمود، به شرط آن که در تمامی این مراحل، بوشینگ در حالت افقی باقی مانده، دریچه دید روغن به سمت بالا قرار گرفته و از چرخش آن حول محور طولی جلوگیری به عمل آید.



توجه: در تمامی مراحل حمل افقی بوشینگ و یا بسته بندی مجدد آن، توجه به برچسب اخطار روی سر بوشینگ ضرورت دارد. در بوشینگ های مدل NGB1 و SGB1 (شکل ۱۰، مورد شماره ۹)، این برچسب در بردارنده ی هشدار در مورد لزوم قرارگیری دریچه دید روغن به سمت بالا است.



توجه: بوشینگ های مدل SGB1 را نمیتوان مستقیماً روی زمین خواباند. در هنگام قرارگیری روی سطح میبایست حتماً ساپورت هایی زیر مخزن انبساط و فیتینگ آن قرار



It should be emphasized that applying the weight of Bushing on its resin insulator during vertical placement on the ground is a matter of concern. It may cause microcracks in the resin insulator that may not be visible, but put the bushing in risk of serious danger. To prevent this, when shifting Bushing from vertical to horizontal or vice versa, a piece of soft sponge should be placed under the resin insulator and Transportation must be gently.

With unprotected transformer side end the bushing can be handed outside during dry weather for a short period of time. Leaving the bushing outside in rainy weather for a longer time is not permitted. The material is hygroscopic and absorbs moisture on the surface, which has a negative influence in operating behavior on the transformer. Contact NirouTrans if you find bushings with clear signs of moisture influence.

Also, When epoxy resin part is subjected to UV-irradiation, the surface is destroyed. This can be easily noticed by a light grey coloring. A surface structure damaged like this, develops micro-cracks, which leads to an increased absorption of moisture. In case bushings show such damages inform NTC.

بگیرد تا از آسیب وارد آمدن به پره های مقره سیلیکونی جلوگیری کرد.



لازم به تأکید است که قرارگیری مقره رزینی بوشینگ روی زمین و اعمال وزن بوشینگ روی مقره رزینی از موضوعات نگران کننده می باشد. در صورت بی احتیاطی ممکن است ترک‌هایی در مقره رزینی ایجاد گردد که حتی قابل رؤیت نیز نباشد، اما بوشینگ را در عملکرد آتی تحت خطر جدی قرار دهد. برای جلوگیری از این موضوع می بایست هنگام تغییر وضعیت بوشینگ از حالت عمودی به افقی و یا برعکس، تکه ای اسفنج نرم در زیر مقره رزینی قرار داده و به آرامی بوشینگ را جا به جا نمود.

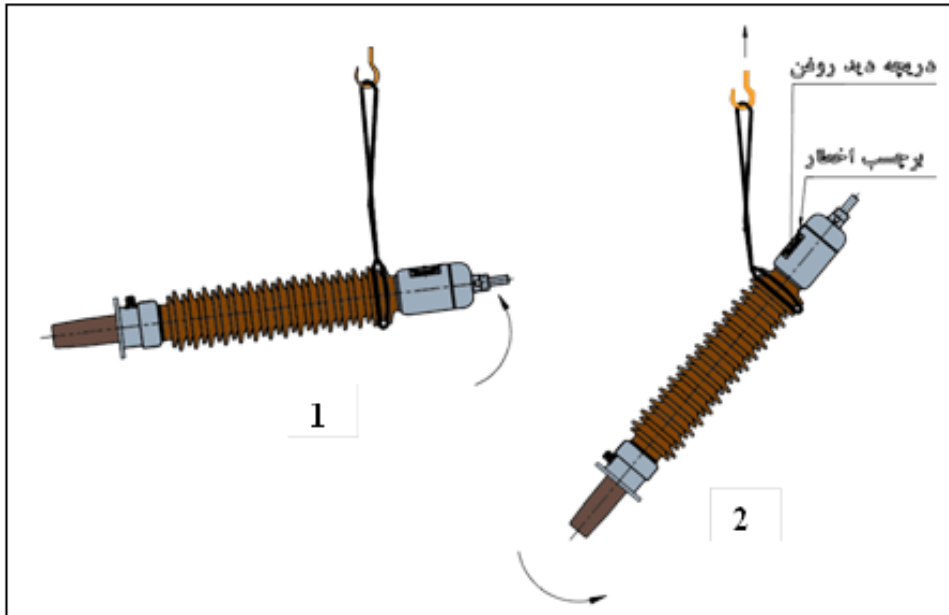
پس از خارج نمودن مقره رزینی از درون پوشش محافظ آن، بوشینگ می تواند مدت کوتاهی در هوای محیطی خشک قرار بگیرد. اما قرارگیری بوشینگ به این صورت تحت شرایطی مثل هوای مرطوب و بارانی در مدت زمان زیاد مجاز نیست. مقره بوشینگ از مواد جاذب رطوبت ساخته شده و این موضوع در بلند مدت می تواند باعث عملکرد نامناسب آن روی ترانس گردد. در صورت مشاهده آثار نفوذ رطوبت در مقره، با شرکت نیروترانس تماس حاصل نمایید.

همچنین، اگر مقره رزینی تحت تابش نور خورشید قرار داشته باشد، سطح خارجی آن به سمت خرابی پیش می‌رود. علامت این موضوع، تغییر رنگ قطعه از قهوه ای به خاکستری روشن است. در ادامه با آسیب دیدگی سطح قطعه، ترک‌های مویین شروع به ازدیاد و رشد نموده و این عامل، خود سبب جذب رطوبت بیشتر می‌گردد. در صورت مشاهده این علائم در بوشینگ، با شرکت نیروترانس تماس حاصل نمایید.

3.2. Lifting and Erection



How to lift and erect the bushing is shown in Fig. 13 to 16 for type NGB.



شکل ۱۳ ب روش صحیح بلند کردن و عمودی نمودن پوشینگ مدل NGB1
Fig. 13.B Correct way of lifting and erecting bushing type NGB1

۳-۲- عمودی نمودن پوشینگ برای نصب



نحوه عمودی نمودن پوشینگ برای قرار دادن آن به وضعیت نصب، در شکل ۱۳ تا ۱۶ برای پوشینگ های مدل های NGB1 و SGB1 نمایش داده شده است.

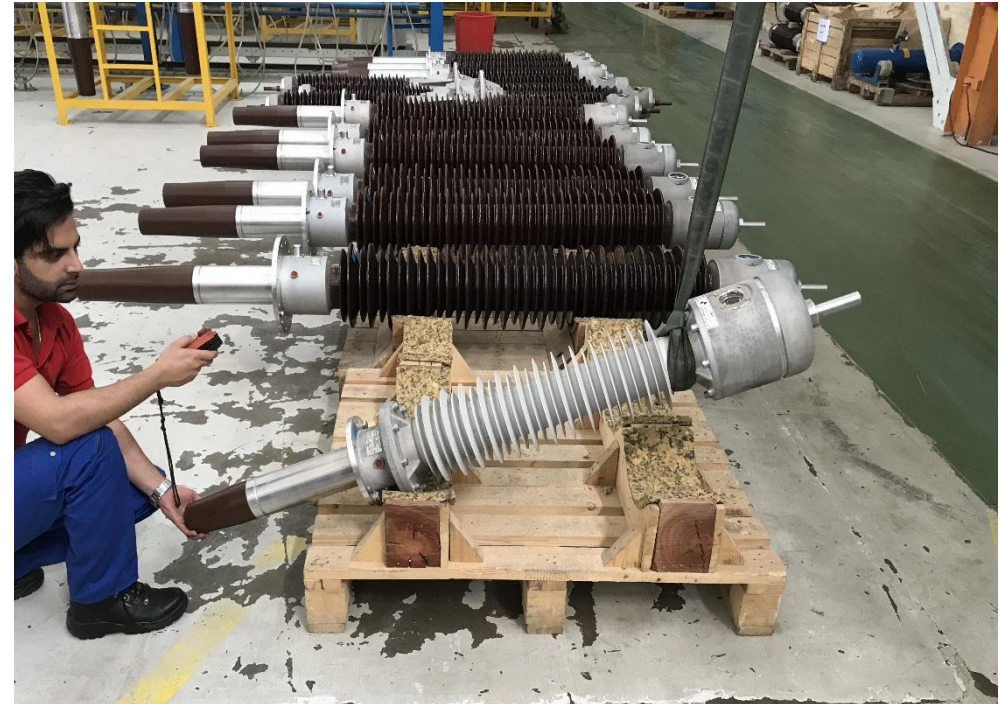


شکل ۱۳ الف بلند کردن و عمودی نمودن پوشینگ مدل NGB1
Fig. 13.A Lifting and erecting bushing type NGB1



شکل ۱۴ب روش صحیح بلند کردن و عمودی نمودن بوشینگ مدل SGB1
Fig. 14.B Correct way of lifting and erecting bushing type SGB1

As shown in Fig. 13 to Fig. 16, the pull ropes or loops is used on the porcelain side of the bushing for lifting and putting bushing in vertical position (see




شکل ۱۴الف بلند کردن و عمودی نمودن بوشینگ مدل SGB1
Fig. 14.A Lifting and erecting bushing type SGB1

همان طور که در شکل های ۱۳ تا ۱۶ ملاحظه می نماید، تسمه کتانی یا طناب کنفی به دور مقره سرامیکی محکم شده (جزئیات چگونگی پیچاندن طناب به دور مقره بوشینگ را در تصویر بزرگ شده ی شکل ۱۵ و ۱۶ ببینید) و با بالا کشیدن آن توسط جرثقیل، می توان بوشینگ را به وضعیت عمودی در آورد. به این ترتیب، بوشینگ به سهولت تحت هر زاویه ای



details of how to use ropes on porcelain side of bushing in enlarged picture of Fig. 15 and 16). This process allows any inclined position required for mounting of the bushing on transformer.


The method of horizontal manipulation of bushing is shown in Fig. 15 and 16

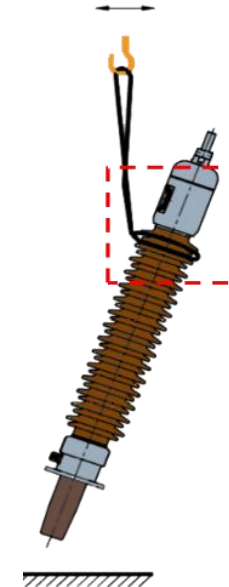
 During all manipulation in horizontal position of the bushings, it is necessary to prevent the bushing from turning around its axis. The head of bushing shall be in an upper level as compared to the other parts during all procedure.



شکل ۱۵ ب نمای نزدیک چگونگی پیچاندن طناب به دور مقره بوشینگ برای حمل آن
Fig. 15.B Close view of using ropes on porcelain side of bushing for horizontal handling

قابل قرارگیری است و در نتیجه می توان آن را بر روی ترانسفورماتور نصب نمود. چگونگی جابه جایی افقی صحیح بوشینگ ها نیز در شکل ۱۵ و ۱۶ نمایش داده شده است

 در تمامی مراحل حمل، جابجایی و نصب بوشینگ ها، لازم است که نسبت به عدم چرخش بوشینگ حول محور طولی آن اطمینان حاصل نمود. همچنین، سر بوشینگ باید در ارتفاع بالاتری نسبت به بقیه قسمت های بوشینگ قرار گیرد.



شکل ۱۵ الف جزئیات چگونگی پیچاندن طناب به دور مقره بوشینگ برای حمل آن و روش حمل افقی بوشینگ
Fig. 15.A Details of using ropes on porcelain side of bushing and horizontal handling of that



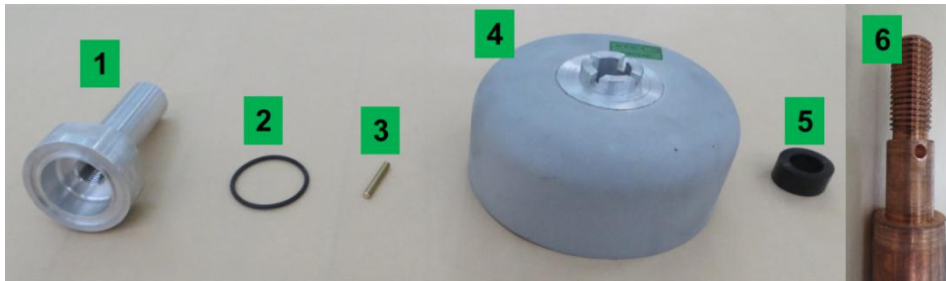
شکل ۱۶ب جزئیات چگونگی پیچاندن طناب به دور فلنج فوقانی مقره سیلیکونی برای حمل آن و روش حمل افقی بوشینگ
Fig. 16.B Details of using ropes on Silicone side of bushing and horizontal handling of that



شکل ۱۶الف جزئیات چگونگی پیچاندن طناب به دور فلنج فوقانی مقره سیلیکونی برای حمل آن و روش حمل افقی بوشینگ
Fig. 16.A Details of using ropes on Silicone side of bushing and horizontal handling of that

۴. آماده سازی نصب

پس از خارج نمودن پوشینگ از درون جعبه حمل، با قرار دادن بلوک های چوبی زیر سر پوشینگ و زیر فلنج آن، پوشینگ را روی زمین قرار دهید. سپس پوشش نایلونی پوشینگ را بردارید. استفاده از تیغ برش برای پاره کردن پوشش نایلونی توصیه نمی گردد، زیرا ممکن است باعث ایجاد خراش روی مقره رزینی شود.



شکل ۱۷ قطعات قابل ديمونتاژ از سر پوشینگ
 Fig. 17 Detachable parts of the bushing head

۴-۱- ديمونتاژ هادی مسی (یا سرکابل مسی)

4. Preparation for Mounting

After removal from the packing, the bushing has to be put down on bearing blocks at the flange and at the head. The plastic foil is removed. To avoid scratching on the surface of resin insulator, do not use sharp-cut devices for opening the foil at the transformer side end.

مطابق شکل های ۱۷ و ۱۸، قطعاتی که در قسمت فوقانی پوشینگ قابل ديمونتاژ هستند، عبارتند از:

4.1. Disassembly Cu-Conductor or Draw-Lead (Cable end)

As shown in Fig. 17 and 18, the detachable parts of the bushing head are:

- 1- HV Terminal
- 2- O-ring of HV Terminal
- 3- Retaining Pin
- 4- Top Cover
- 5- Gasket
- 6- Cu-Conductor (or Cable End)

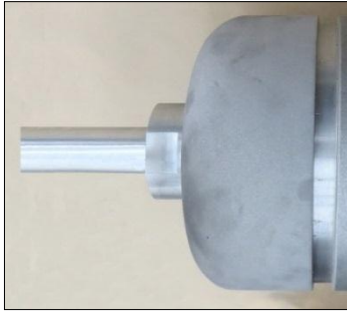
- (۱) ترمینال HV
- (۲) اورینگ ترمینال HV
- (۳) پین نگهدارنده
- (۴) درپوش فوقانی
- (۵) گسکت
- (۶) هادی مسی (سرکابل مسی)

1) After putting bushing in a stable horizontal position, unscrew the HV terminal with adequate spanner (Fig. 19). Pay attention to the terminal O-ring

۱. پس از قراردادن افقی پوشینگ به شکل صحیح، ترمینال فشار قوی را با آچار مناسب باز کنید (شکل ۱۹). مراقب باشید که پس از خارج نمودن ترمینال از روی پوشینگ، اورینگ موجود بر روی این ترمینال گم نشود.

after removing HV terminal.

2) Take off the retaining pin that holds the end (Fig. 20).



شکل ۱۸ قطعات قابل دموونتاژ از سر بوشینگ در حالت مونتاژ شده

Fig. 18 Detachable parts of the bushing head in assembled state

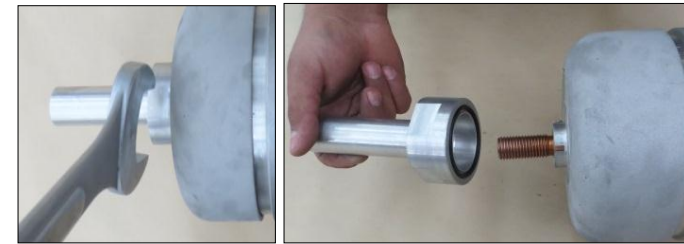


شکل ۲۰ خارج کردن پین نگهدارنده

Fig. 20 Taking off the retaining pin

3) Unscrew the top cover (Fig. 21).

۲. پین نگهدارنده انتهایی را بیرون بکشید (شکل ۲۰).



شکل ۱۹ باز کردن ترمینال فشار قوی با آچار مناسب

Fig. 19 Unscrewing the HV terminal with adequate spanner



شکل ۲۱ باز کردن درپوش آلومینیومی فوقانی

Fig. 21 Unscrewing the top cover


۳. قسمت آلومینیومی فوقانی را از روی بوشینگ باز نمایید (شکل ۲۱).


۴. در پایان، هادی مسی (شکل ۲۲) یا سرکابل مسی (شکل ۲۳) را بیرون کشیده و از



4) Take out the Cu-conductor (Fig. 22) or cable end (Fig. 23).

بوشینگ خارج نمایید.

 Do not touch the screws and/or connections of bushing not mentioned in this procedure. It is strictly forbidden to open the screws unless referred in this Instruction Manual

 باز نمودن دیگر پیچها و اتصالاتی که در این دستورالعمل به آن اشاره نشده ممنوع است. در طی عملیات نصب مراقب باشید دیگر پیچها و اتصالات بوشینگ به اشتباه باز نشوند.



شکل ۲۳ سرکابل مسی
Fig. 23 Draw-lead



شکل ۲۲ هادی مسی
Fig. 22 Copper conductor



4.2. Disassembly of Bushings of Models

SGB1-450-3150-CTE=300 and SGB1-650-3150-CTE=300

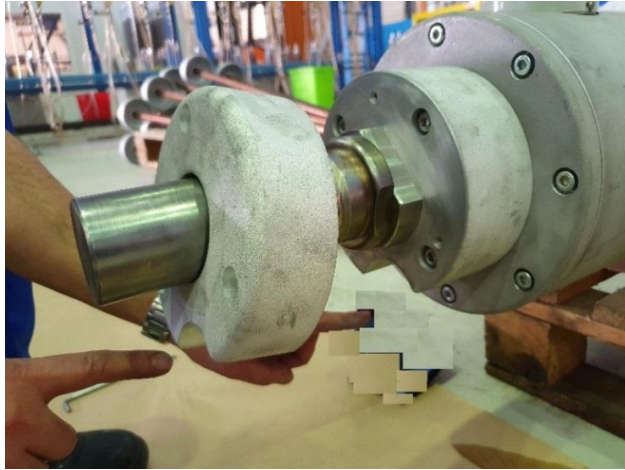
۴-۲- دمونتاز بوشینگ های سیلیکونی مدل

SGB1-650-3150-CTE=300 و SGB1-450-3150-CTE=300

1- In fig. 24 three hexagon socket head screws are shown on the "Cap HV connection". They shall be taken out by using an appropriate wrench.

۱- در شکل ۲۴ سه پیچ آلن بر روی قطعه "Cap HV Connection" مشاهده می

گردد. این پیچ ها را با آچار مناسب باز می نمایم.



شکل ۲۵ - خارج نمودن قطعه "Cap HV Connection"
"Fig. 25 - Remove the "Cap HV Connection"



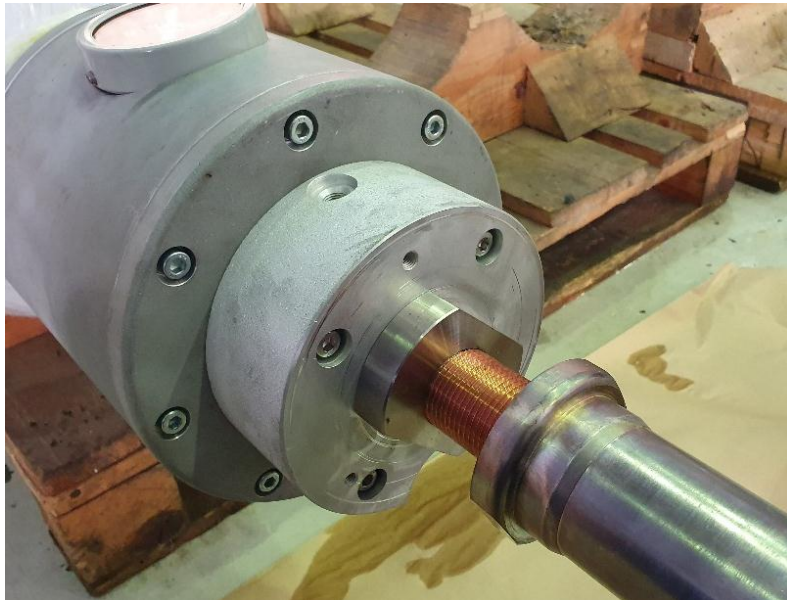
شکل ۲۴ - باز کردن پیچ های آلن از روی قطعه "Cap HV Connection"
"Fig. 1 Remove allen screws from "Cap HV Connection"

- 2- After unfastening the screws, remove the "Cap HV Connection" according to Fig.25.
- 3- After removing the above mentioned part, as shown in fig. 26 the upper part of the bushing can be seen
- 4- As shown in Fig. 27, unscrew the "HV Connection" from the copper conductor.

۲- پس از باز کردن پیچها مطابق شکل ۲۵ قطعه "Cap HV Connection" را خارج می نمایم.

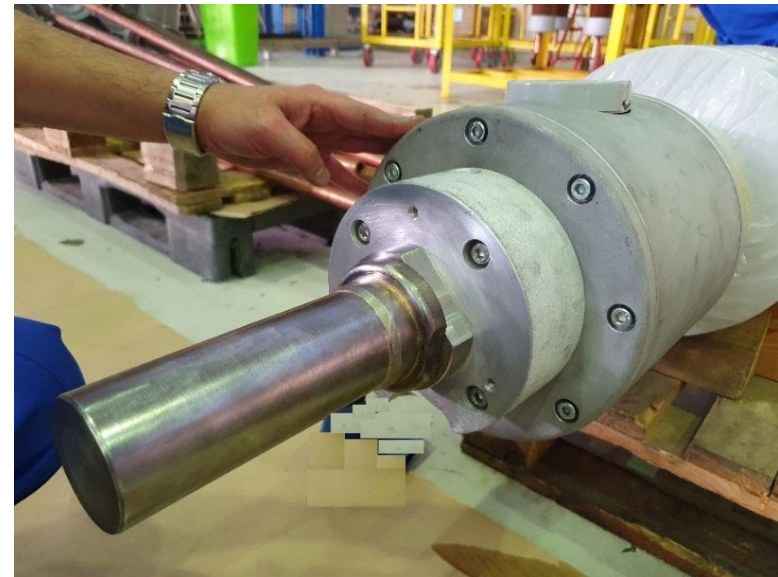
۳- پس از خارج کردن قطعه مذکور، قسمت فوقانی بوشینگ مطابق شکل ۲۶ دیده میشود.

۴- مطابق شکل ۲۷ "HV Connection" را از روی کانداکتور مسی باز میکنیم.



شکل ۲۷ - باز کردن قطعه "HV Connection" از روی کانداکتور مسی

Fig. 27 Unscrew the "HV Connection" from the copper conductor



شکل ۲۶ - نمایش قسمت فوقانی بوشینگ پس از خارج شدن کامل قطعه "Cap HV Connection"

Fig. 3 Bushing top view after complete removing of "Cap HV Connection"

5- As shown in Fig.28, "Round Nut", which is in stainless steel, removed from the copper conductor.

۵- مطابق شکل ۲۸ "Round Nut" را که قطعه ای از جنس استنلس استیل میباشد، نیز از روی کانداکتور مسی باز میکنیم.

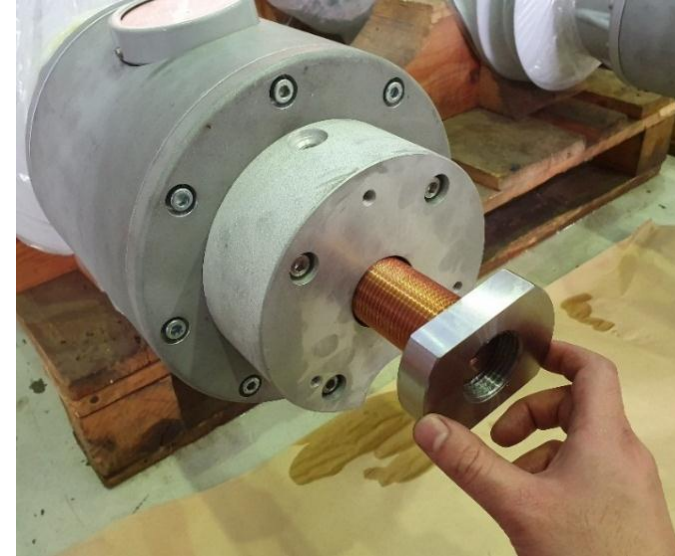


شکل ۲۹ - بازکردن پیچ های آلن و جدا نمودن قطعه "Top Flange" از قسمت فوقانی بوشینگ

Fig. 29 Unfastening the screws and removing the "Top Flange" from the top of the bushing

6- Now 4 hexagon socket head screws are seen (fig.28). By using a suitable wrench, unscrew them from the "Top Flange" and separate it from the upper part as shown in fig.29. After all, the bushing is ready to pull out its "Cu Conductor".

All the bushing parts related to this step, used for final assembly are shown in Fig. 30.



شکل ۲۸ - باز کردن قطعه "Round Nut" از روی کانداکتور مسی بوشینگ

Fig. 5 Removing the "Round Nut" from the bushing copper conductor

۶- همانطور که در شکل ۲۳ دیده می شود، در این مرحله ۲۷ پیچ آلن بروی "Top Flange" مشاهده می گردد. بوسیله آچار مناسب این پیچ های آلن را از روی قطعه فوقانی "Top Flange" باز نموده، این قطعه را از قسمت فوقانی جدا می نماییم. (مطابق شکل ۳۰) بعد از این مرحله بوشینگ از حالت مونتاژ نهایی خارج شده و میتوانیم کانداکتور مسی را از داخل لوله بوشینگ بیرون بکشیم.
کلیه قطعات مونتاژ نهایی بوشینگ های مذکور در طی این فرایند، در شکل ۳۰ نمایش داده شده است



5. Installation of Bushing on Transformer

5.1. Mounting of Conducting Part on Transformer

Installation procedure starts from mounting conducting part of bushing. As per bushing model, this conducting part can be copper conductor (Fig. 22) or draw-lead (Fig 23). Accordingly as per each Bushing model, the electrical connecting to transformer may be categorized in one of the following arrangements (Fig. 24):

a. Bushings with Removable Copper Conductor

In general, NGB1 and SGB1 bushings have a removable Cu-conductor consist of bottom part, upper part and fasteners (Fig. 31.a). The bottom part of Cu-conductor remains inside the transformer. During mounting, the upper part of Cu-conductor is lowered until the jointing parts become accessible (No. 1 in Fig. 32). Now, made the screw connection (Fig. 32). After that, the conductor is passed through the bushing and bushing is lowered into the transformer turret. Cu-conductor is going upwards through the bushing to reach its final position on the head (fig. 33).

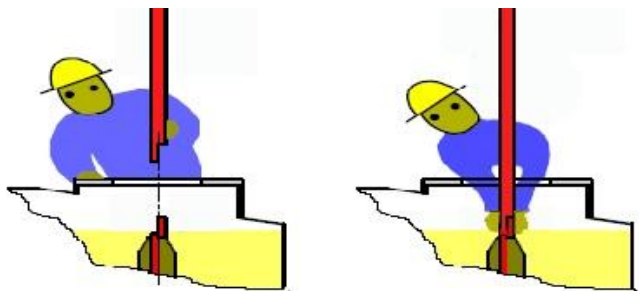


شکل ۳۰ - قطعات مونتاژ نهایی بوشینگ های SGB1-450-3150-CTE=300 و SGB1-650-3150-CTE=300
Fig. 30 The parts related to final assembly for the Bushings SGB1-450-3150-CTE = 300 and SGB1-650-3150-CTE = 300

۵. نصب بوشینگ روی ترانسفورماتور

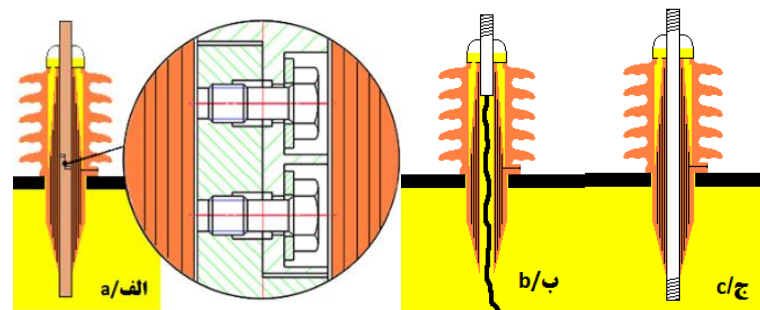
۵-۱- اتصال بخش هادی (شافت مسی یا سرکابل) به ترانس

نصب بوشینگ روی ترانسفورماتور، با اتصال بخش هادی آن به سرفاز ترانس آغاز می شود. این بخش هادی می تواند هادی مسی (شکل ۲۲) یا سرکابل مسی (شکل ۲۳) باشد. با توجه به نوع بوشینگ، روش اتصال الکتریکی آن به ترانس، میتواند به یکی از صورت های زیر باشد. (شکل ۲۴):



شکل ۳۲ اتصال هادی مسی دو تکه به ترانسفورماتور

Fig. 32 Mounting removable copper conductor on transformer



شکل ۳۱ روش های اتصال الکتریکی پوشینگ به ترانس

Fig. 31 Different types of electrical connecting of bushing to transformer

الف - پوشینگ های با هادی مسی دو تکه

مدل معمول پوشینگ های NGB1 و SGB1 دارای یک هادی مسی (شافت مسی) دو تکه، شامل سر پایین، سر بالا، پیچ و واشر می باشد (شکل ۳۱-الف). سر پایین هادی مسی از ابتدا درون ترانس قرار گرفته است. برای انجام مراحل اتصال، مطابق موارد ۱ و ۲ در شکل ۳۲، سر بالای هادی مسی را تحت کنترل گرفته و پایین بفرستید، تا حدی که ناحیه اتصال سر بالا و سر پایین هادی مسی مقابل هم قرار گرفته و در دسترس باشد. در این حالت، اتصال سر پایین و سر بالای هادی مسی را برقرار نموده و پیچ های آن ناحیه را سفت کنید. پس از آن با پایین آوردن پوشینگ در راستای برجک ترانس، هادی مسی را از داخل پوشینگ عبور می دهیم تا آنجا که هادی مسی از سمت سر پوشینگ خارج گشته و در محل خود قرار گیرد. در این حالت فلنج پوشینگ نیز در محل خود بروی برجک ترانس قرار می گیرد. (شکل ۳۳).



شکل ۳۳ عبور دادن هادی مسی از داخل پوشینگ برای نصب آن بروی ترانس

Fig. 33 Passing Cu-conductor through bushing to install it on transformer



روش بستن کانداکتور مسی بوشینگ:

Assembling the Conductor of Bushing:

1. As shown in fig. 35, fig. 36 the threaded parts of the screws and the tapped holes of Cu conductors shall be completely cleaned.
2. The conical washers are placed underneath the screws and both the screws are tightened on the top conductor to completely get out as



shown in Fig. 35. Thus, the special screw is in its place.

شکل ۳۵ بخشی از کانداکتور بالایی
Fig. 35 Upper Conductor

3. The Bottom and top conductors shall be pre-assembled as shown in Fig. 36.
4. Both screws shall be tightened simultaneously as shown in Fig. 37.

۱- در هر دو قطعه مسی، قسمت های رزوه دار پیچ ها و داخل قطعات مسی کاملاً تمیز شود.
(شکل های ۳۴ و ۳۵)

۲- واشر های بشقابی سر جای خود در زیر سرپیچ قرار گرفته و هر دو پیچ روی کانداکتور بالایی پیچیده شوند تا قسمت رزوه دار پیچ کاملاً از سمت دیگر آن خارج شود. (شکل های ۳۵ و ۳۶)
بدین ترتیب، پیچ اصطلاحاً گم نشدنی در جایگاه خود قرار می گیرد.



شکل ۳۴ نمایش رزوه های کانداکتور جوش شده به سرفاز

Fig. 34 Tapped holes in Bottom Conductor

هر دو قطعه مسی، روی یکدیگر قرار گرفته و در جای خود ثابت نگه داشته شوند (شکل ۳۶).
۳- هر دو پیچ بصورت همزمان و یکسان سفت شوند (شکل ۳۷).
نکته: از پیچیدن کامل یک پیچ و سپس سفت کردن دوم پیچ بصورت جداگانه اجتناب گردد.



شکل ۳۷ نمایش بستن پیچ روی کانداکتور ها
Fig. 37 Fastening the screw



شکل ۳۶ اتصال کانداکتور های بالایی و پایینی پیش از سفت کردن پیچ ها
Fig. 36 Bottom and top conductor before fastening the screws

b. Bushings with Cable End and Flexible Copper Conductor

If the bushing delivered with the draw-lead (Fig. 23), it has the bore already. Thus connect the draw-lead with the transformer side cable by soft or hard soldering.

When the bushing is mounted on the transformer, the draw lead with the soldered cable is pulled through the bushing with the help of a pulling wire (Fig.38) corresponding to the path when the bushing is lowered to the transformer until the draw lead comes out of the bushing head. After that, the bushing is mounted on the transformer (Fig. 39).

ب- بوشینگ های دارای سرکابل مسی

اگر چنان که در شکل ۳۱-ب نشان داده شده، بوشینگ به جای شافت مسی، مجهز به سرکابل مسی (شکل ۲۳) باشد، از قبل سوراخی در انتهای آن ایجاد شده است. در این شرایط کابل مسی خروجی از ترانسفورماتور به درون این سوراخ قرار گرفته و محل اتصال لحیم یا جوش می شود.

برای تحت کنترل داشتن سرکابل مسی به هنگام نصب بوشینگ، مطابق شکل ۳۸ از یک سیم یا کابل کمکی استفاده کنید. به این طریق، با بالا کشیدن سرکابل مسی از درون بوشینگ، همزمان با این که بوشینگ را به درون برجک ترانس پایین می فرستید، بوشینگ بر روی جایگاه نصب خود مستقر شده و سرکابل مسی از سر بوشینگ خارج می گردد (شکل ۳۹).



شکل ۳۸ پیچاندن پیچ M12 داخل سوراخ رزوه شده بالایی سرکابل و اتصال سیم کمکی به آن
Fig. 38 Screwing a M12 bolt into draw-lead top bore and connecting a helping wire



شکل ۳۹ عبور دادن سرکابل و کابل مسی افشان از داخل بوشینگ با استفاده از سیم کمکی
Fig. 39 Using a helping wire to pass draw-lead and soldered cable through bushing

c. Bushings with Fixed Conductor

For these types of bushings, the central conductor cannot be disassembled. The connection of lower part of bushing conductor to transformer is proposed by the transformer producer.

5.2. Connecting Bushing Flange to Transformer

After placement of bushing on transformer by help of a crane, firms the screws on the flange (Fig. 40).


ج- بوشینگ های با هادی مسی یکپارچه

در این نوع بوشینگ ها، شافت میانی در واقع قسمتی از بوشینگ است و امکان دمونتاز نمودن آن از بوشینگ وجود ندارد. همچنین، چگونگی اتصال ناحیه پایینی آن به ترانس توسط شرکت سازنده ترانس تعیین می گردد.

۵-۲- اتصال فلنج بوشینگ به ترانس:

پس از قرار دادن بوشنگ روی ترانس به کمک جرثقیل، بوشینگ را که در محل نشیمنگاه خود روی برجک ترانس قرار گرفته است، با بستن مهره های ناحیه اتصال فلنج، محکم نمایید (شکل ۴۰).

5.3. Correct Installation of Bushing on Transformer

 During installation of bushing on transformer in inclined position, for correct air purging (fig 56) and to see the oil level, bushing shall be installed according to fig. 41 in a way that oil indicator is faced down. In such a position, the oil level indicator shows the maximum level.

پیچ هواگیری از ترانسفورماتور
Air Vent Plug for Transformer




نمایشگر روغن
Oil Level Indicator

شکل ۴۱ نحوه ی نصب صحیح بوشینگ تحت زاویه بر روی ترانسفورماتور

Fig. 41 Correct installation of bushing on transformer in inclined position

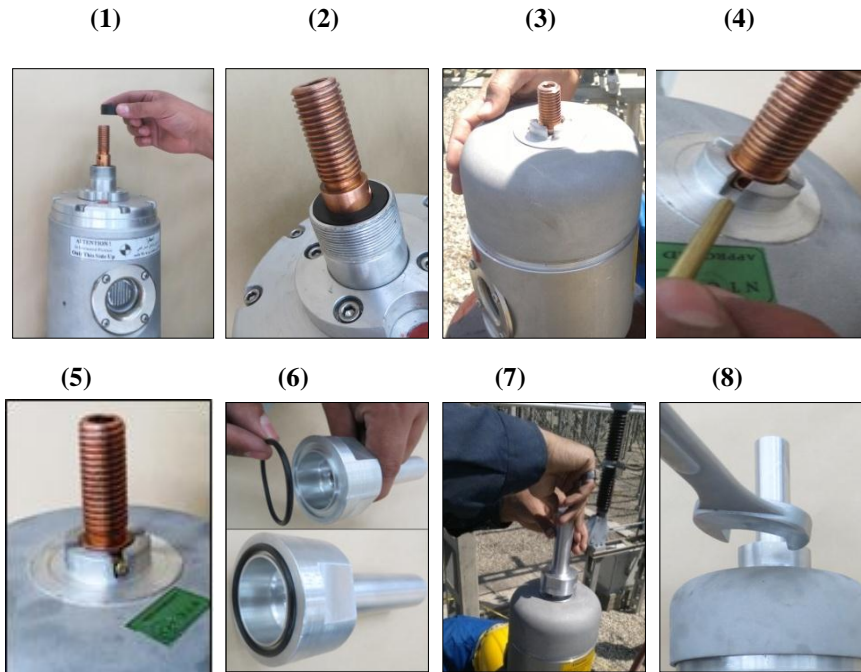
۵-۳- نحوه ی نصب صحیح بوشینگ بر روی ترانس:

 هنگام نصب بوشینگ روی ترانسفورماتور در حالت مایل به منظور استفاده صحیح از پیچ هواگیری ترانسفورماتور که به روی بوشینگ تعبیه شده است، (شکل ۵۶) و نیز مشاهده سطح روغن می بایستی بوشینگ مطابق شکل ۴۱ نصب شود دریچه دید روغن رو به سمت زمین و پیچ هواگیری از ترانس به سمت بالا باشد. توجه کنید در حالت نصب مایل بوشینگ (۳۰ درجه) بر روی ترانسفورماتور، روغن نما حالت ماکزیمم سطح روغن را نشان میدهد. در این حالت روغن نما سطح روغن را ماکزیمم نشان می دهد.



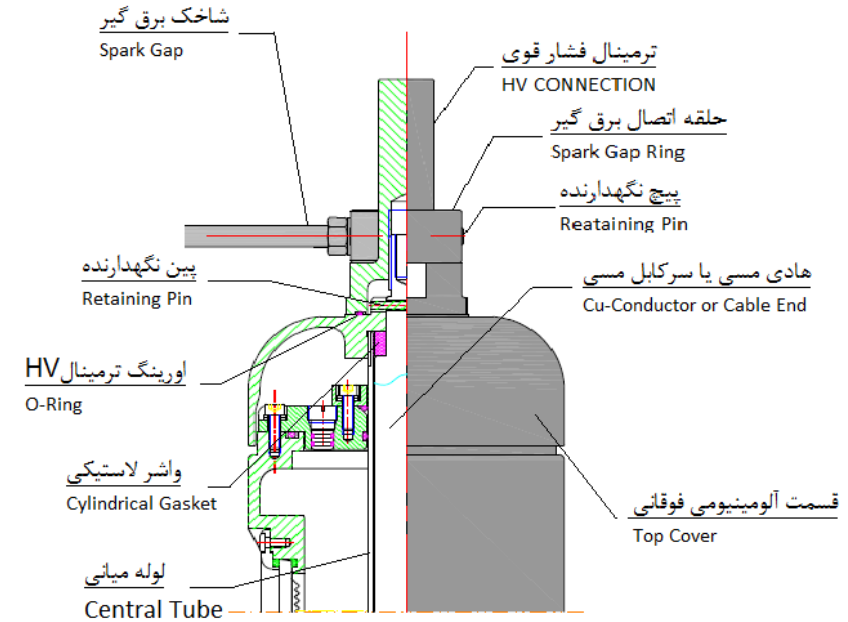
شکل ۴۰ بستن مهره های ناحیه اتصال فلنج بوشینگ به ترانس

Fig. 40 Firming the screws of bushing's installation flange



شکل ۴۲ مراحل مونتاژ نهایی قطعات سر پوشینگ

Fig. 42 Procedure for assembling bushing head's parts



شکل ۴۳ وضعیت قطعات سر پوشینگ پس از انجام مونتاژ نهایی

Fig. 43 Bushing head after final assembly

5.4. Final Assembly of Bushing Head's Parts

The bushing head is assembled in reverse order as described for the disassembly in Section 4.1. Fig. 42 shows this procedure briefly:

- Place the cylindrical gasket on its place on the cable end. The sealing of

۴-۵- مونتاژ نهایی قطعات سر پوشینگ

برای مونتاژ مجدد قطعات در قسمت فوقانی، مراحل دمونتاز شرح داده شده در بخش ۴-۱ و ۴-۲ دستورالعمل به طور برعکس طی می شوند. این مراحل به طور خلاصه در شکل ۴۲ بیان گردیده است:

- واشر لاستیکی که وظیفه آب بندی ترانس را برعهده دارد، در جای خود روی هادی یا



transformer is achieved by this part.

- Fasten top cover on its place and then pull out the cable end through it.
- Put back the retaining pin on its place to fix the cable end on the top cover.
- Put back the HV-terminal with its O-ring and tighten to 70 N.m. to provide the required pressure on the cylindrical gasket and seal hermetically.
- Finish by putting back the spark gap ring, if supplied.
- The O-rings have to be cleaned before mounting and coated with a thin layer of silicone grease.

Prior to installation, thoroughly clean the rubber parts and apply layers of silicone grease on them.

However, for models: SGB1-450-3150-CTE =300 and SGB1-650-3150-CTE =300, after installing the bushing on the transformer, it is necessary to re-assemble the relevant parts shown in Figure 30. In this regard, the following steps shall be done:

- 1- First, The conductor shall be placed inside the bushing with a suitable crane and belt. As shown in fig. 44, it shall be inserted from the bottom of the bushing.

سرکابل مسی قرار دهید.

- قسمت آلومینیومی فوقانی را در محل خود بسته و هادی یا سرکابل مسی را از درون آن عبور دهید.
- پین نگه دارنده را مجدداً در جایگاه آن روی هادی یا سرکابل مسی قرار دهید؛ به گونه‌ای که مجموعه توسط این پین روی قسمت آلومینیومی فوقانی استقرار یابد.
- ترمینال فشار قوی به همراه اورینگ آن را در جای خود قرار داده و با گشتاور ۷۰ N.m سفت نمایید تا از آب بندی مجموعه قطعات این قسمت اطمینان حاصل شود.
- در صورتی که بوشینگ مجهز به شاخک برقگیر باشد، آخرین مرحله در این روند بستن دوباره حلقه اتصال در جای خود است.

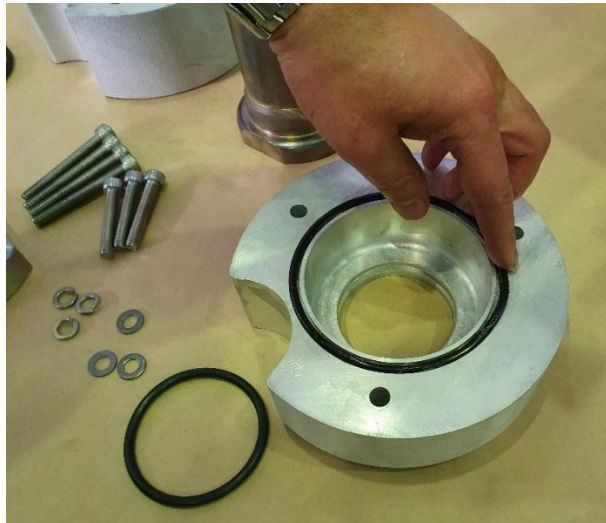
پیش از نصب، قطعات لاستیکی را کاملاً تمیز نموده و لایه‌ای از گریس سیلیکونی روی آن‌ها بمالید.

در خصوص بوشینگ های با مقره سیلیکونی طبق همان مراحل که گفته شد میتوان بوشینگ را مونتاژ نهایی نمود. اما در خصوص بوشینگ های سیلیکونی مدل SGB1-450-3150-CTE=300 و SGB1-650-3150-CTE=300، پس از نصب بوشینگ بروی ترانسفورماتور، لازم است جهت مونتاژ نهایی مجدد، قطعات مربوطه که در شکل ۳۰ نمایش داده شده اند، بروی بوشینگ نصب گردند. در این راستا لازم است به شرح زیر عمل نماییم:

- ۱- ابتدا بوسیله چرتقیل و Belt مناسب از پایین بوشینگ کانداکتور را به دورن بوشینگ وارد می کنیم. (مطابق شکل ۴۴)



- 2- After preparing the parts, first place the appropriate O-Ring on the "Top Flange" according to Fig.45. Then, according to Fig.46, two more O-Rings shall be placed on their locations. Note that the O-Rings need to be lubricated with vaseline before assembling.



شکل ۴۵ - جایگذاری اورینگ روی قطعه "Top Flange"

Fig. 45 placement of O-Ring on "Top Flange"

- ۲- پس از آماده نمودن قطعات، ابتدا مطابق شکل ۴۵ اورینگ مناسب را روی قطعه "Top Flange" قرار میدهیم. و پس از آن مطابق شکل ۴۶، دو عدد اورینگ دیگر را نیز جایگذاری میکنیم. توجه داشته باشید که لازم است اورینگ ها پیش از قرار گرفتن در جایگاه خود، با وازلین چرب شوند.



شکل ۴۴ - وارد نمودن کانداکتور مسی به درون بوشینگ

Fig. 44 Insert the Cu conductor into the bushing

- 3- According to Fig.47, some vaseline shall be rubbed on the upper area of the Cu-conductor to make it easier to place the "Top Flange" on it.

- ۳- مطابق شکل ۴۷ می بایست روی ناحیه فوقانی کانداکتور مقداری وازلین مالیده شود تا قرارگیری قطعه "Top Flange" بروی کانداکتور مسی آسانتر صورت پذیرد



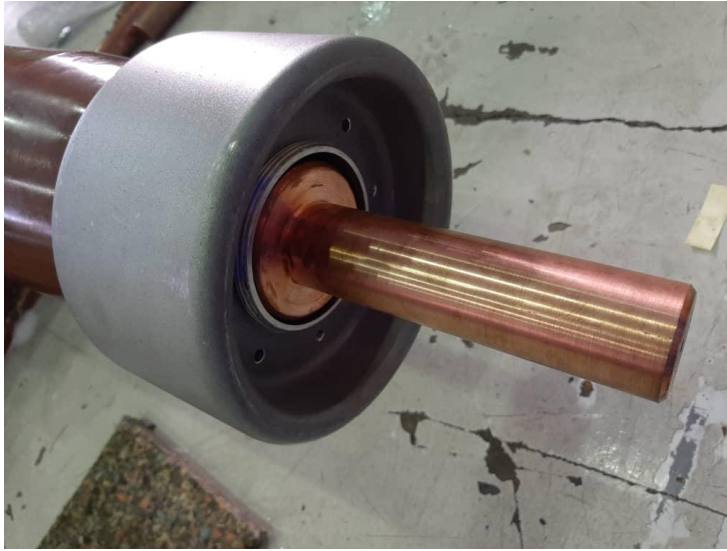
شکل ۴۷ - وازلین زدن بر روی قسمت فوقانی کانداکتور پیش از جا زدن قطعه "Top Flange"
Fig. 47 Rubbing vaseline on the top part of the conductor before inserting the "Top Flange"



شکل ۴۶ - جایگذاری اورینگ روی قطعه "Top Flange"
Fig. 46 Placement of O-Ring on "Top Flange"

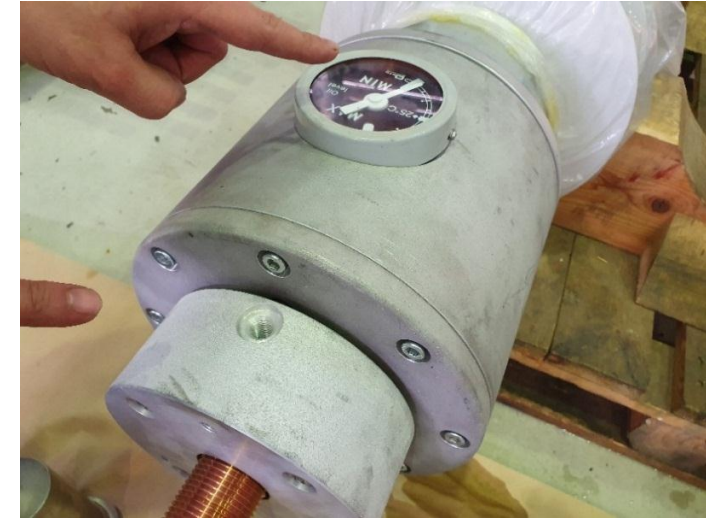
4- Now, according to Fig.48, place the "Top Flange" on Cu conductor then fasten it by allen screws, plain and spring washers. Note that during inserting the "Top Flange" on its location, the transformer air outlet screw must be in line with the bushing oil level indicator as mentioned in fig. 48.

۴- حال مطابق شکل ۴۸ قطعه "Top Flange" را جا زده و پیچ های آلن آن قسمت را به همراه واشر ساده و واشر فنری جاگذاری کرده و آنها را سفت مینماییم. توجه گردد که هنگام جا زدن قطعه "Top Flange" همانطور که در شکل ۴۸ اشاره شده است، میبایست محل قرارگیری پیچ هواگیری ترانسفورماتور همراستا با روغن نمای بوشینگ باشد.



شکل ۴۹ - هم سطح بودن پلگی کانداکتور مسی با لوله آلومینیومی اکتیوپارت در قسمت پایین پوشینگ

Fig. 49 arrangement of the parts after Final assembly



شکل ۴۸ - همراستا بودن محل قرارگیری پیچ هواگیری ترانسفورماتور و روغن نما

Fig. 48 Alignment of transformer air outlet screw with oil level indicator

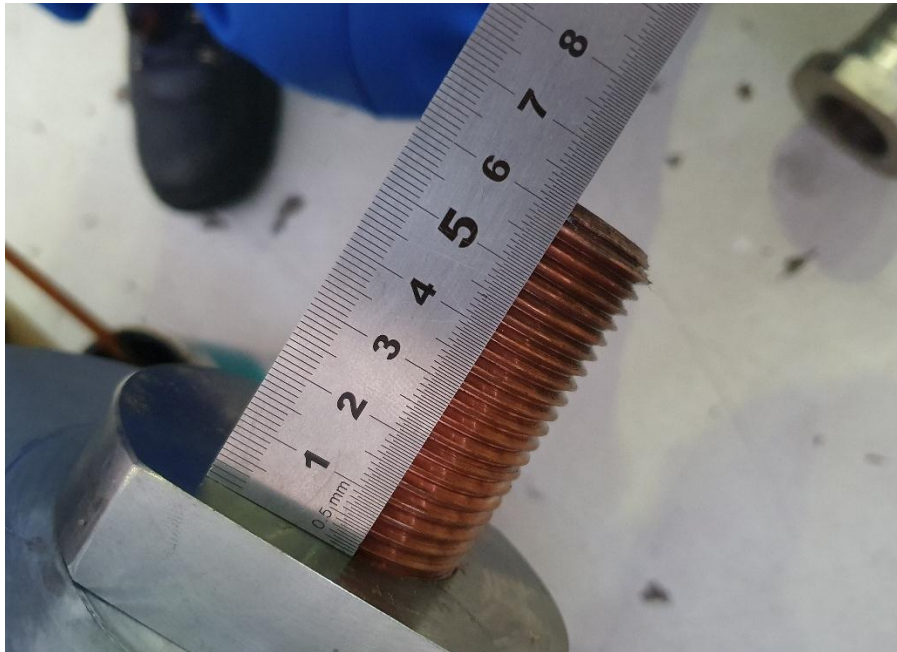
5- As shown in fig.28, fasten the "Round Nut" on the Cu conductor, and tighten it to reach an arrangement at the bottom the bushing like that of shown in fig. 49. Simultaneously at the top of the bushing, the distance between the head of the conductor and the "Round Nut" will be 65 mm, as shown in fig. 50-a, 50-b.

Accordingly, it is not necessary to tighten the "Round Nut" more than this. The value of 65 mm shown in fig. 50 is a noticeable sign for this step to be completed.

۵- مطابق شکل ۲۸ قطعه "Round Nut" را به روی کانداکتور ببندید و آن را تا اندازه ای سفت نمایید که مطابق شکل ۴۹ در قسمت پایینی پوشینگ، پلگی کانداکتور مسی با لوله آلومینیومی اکتیوپارت هم سطح شود. در اینصورت در سر بالایی پوشینگ (شکل ۵۰-الف و ۵۰-ب) فاصله سر کانداکتور تا قطعه "Round Nut" برابر با 65mm خواهد شد.

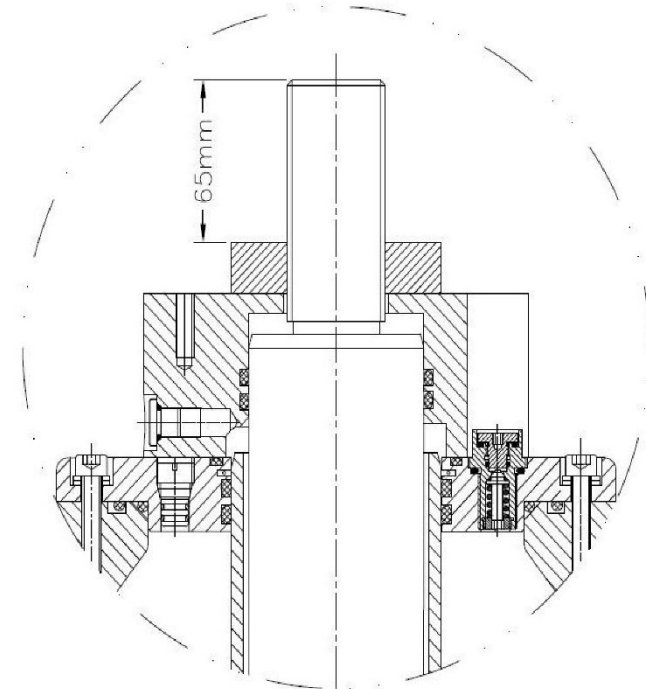
پس از این مرحله متناظر با شکل ۴۹ و شکل‌های ۵۰-الف و ۵۰-ب دیگر لازم نیست قطعه "Round Nut" بیش از این سفت گردد و رسیدن به مقدار عددی 65mm

شاخص لازم و کافی می باشد.



شکل ۵۰-ب مقدار بیرون زدگی کانداکتور از قطعه "Round Nut"

Fig. 50-b The distance between the top of "Cu Conductor" and "RoundNut" after final assembly

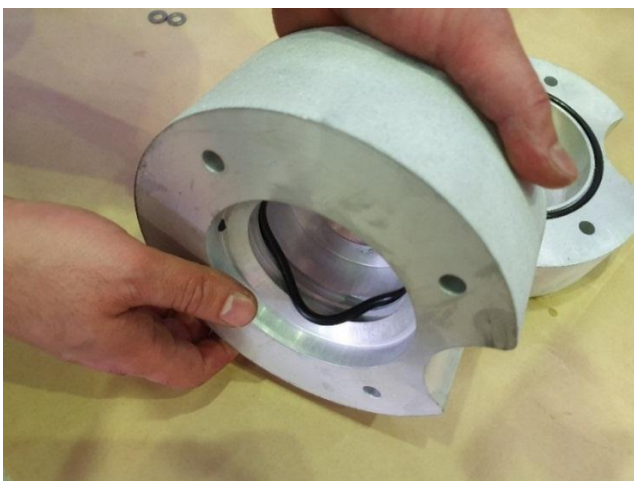


شکل ۵۰-الف مقدار بیرون زدگی کانداکتور از قطعه "Round Nut"

Fig. 50-a The distance between the top of "Cu Conductor" and "RoundNut" after final assembly



6- As the next step, according to Fig.51, "HV Connection" shall be fastened on the Cu conductor. Avoid tightening this part too much. it is enough to fasten it on the copper conductor just by hand.



شکل ۵۲ - قرار دادن اورینگ مربوطه بروی قطعه "Cap HV Connection"
Fig. 52 placing the appropriate O-Rings on "Cap HV Connection"

7- In the next step, according to Figs. 52 and 53, we have to place the appropriate O-Rings (shown in Fig.30) on the "Cap HV Connection". Before inserting the O-Rings on their location it is necessary to lubricate them with vaseline.

8- As shown in fig. 54, first some vaseline shall be applied on the lower part of the "HV Connection". Then, according to Fig.55, gently place the "Cap HV Connection" on the Cu conductor. Note that placement of these

۶- در مرحله بعد مطابق شکل ۵۱، قطعه "HV Connection" را بروی کانداکتور مسی می بندیم. توجه داشته باشید که نیازی به سفت کردن بیش از حد این قطعه نیست و کافی است این قطعه با فشار دست بروی کانداکتور مسی پیچیده و محکم گردد.



شکل ۵۱ - بستن قطعه "HV Connection" بر روی کانداکتور مسی
Fig. 51 Tightening "HV Connection" on "Cu conductor"

۷- در مرحله بعد مطابق با شکل های ۵۲ و ۵۳ می بایست اورینگ های مناسب (که در شکل ۳۰ نشان داده شد) را بروی قطعه "Cap HV Connection" قرار دهیم. پیش از جایگذاری آنها بروی قطعه، لازم است این اورینگ ها را با وازلین چرب نماییم.

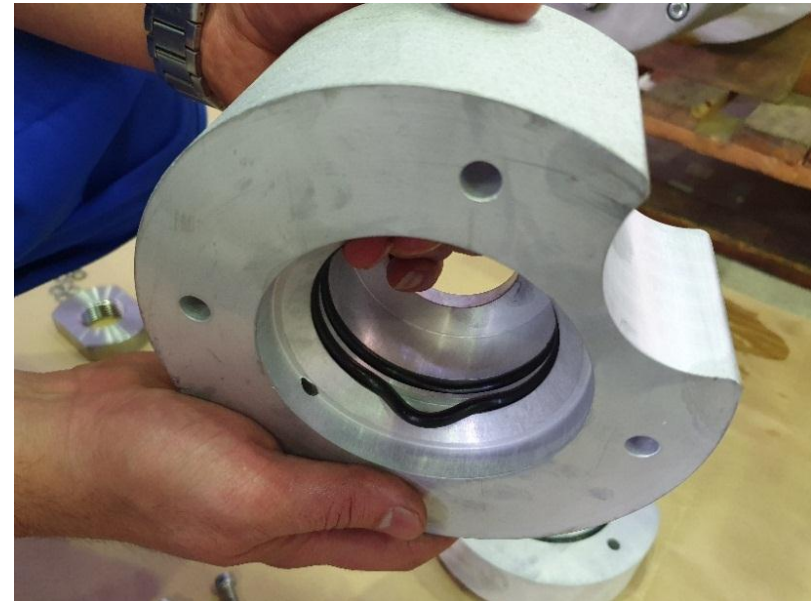
۸- مطابق شکل ۵۴ ابتدا مقداری وازلین بر روی پایین قطعه "HV Connection" میمالیم. سپس مطابق شکل ۵۵ قطعه "Cap HV Connection" را به آرامی بروی

two parts shall be in a manner that the concavity part of them be aligned with each other.

کانداکتور جایگذاری کرده و به این نکته توجه داریم که میبایستی فرورفتگی هلالی شکل موجود بر روی دو قطعه "Top Flange" و "Cap HV Connection" هنگام مونتاژ قطعات بروی هم قرار گرفته و با هم همراستا باشند.



شکل ۵۴ - مالیدن وازلین بروی ناحیه پایینی قطعه "HV Connection"
Fig. 54 Rubbing vaseline on the lower part of "HV Connection"



شکل ۵۳ - قرار دادن اورینگ مربوطه بروی قطعه "Cap HV Connection"
Fig. 53 placing appropriate O-Rings on "Cap HV Connection"

9- In the next step, the appropriate allen screws are fastened on the "Cap HV Connection" and as shown in fig. 55 the bushing is finally assembled.

۹- در مرحله بعد پیچ های آلن مناسب روی قطعه "Cap HV Connection" بسته میشود و پوشینگ مطابق شکل ۵۵ به حالت مونتاژ نهایی در می آید.

As seen in Fig.55, there is a transformer air outlet screw which labeled on the top of these models of bushing. In addition of air purging from an air vent plug

همانطور که در شکل ۵۵ دیده می شود، یک عدد پیچ هواگیری ترانسفورماتور که با



on the fitting of the Bushing, this screw is used as air outlet too.

برچسب نشان داده شده است بروی قطعه فوقانی این مدل از بوشینگ ها وجود دارد. برای هواگیری ترانسفورماتور علاوه بر پیچ هواگیری روی فیتینگ پایینی بوشینگ، از این پیچ نیز استفاده می شود.

5.5. Grounding of the Bushing Flange

The bushing flange is equipped with a grounding screw. Using grounding bands or cables, the flange has to be earthed by connecting it to the transformer tank.

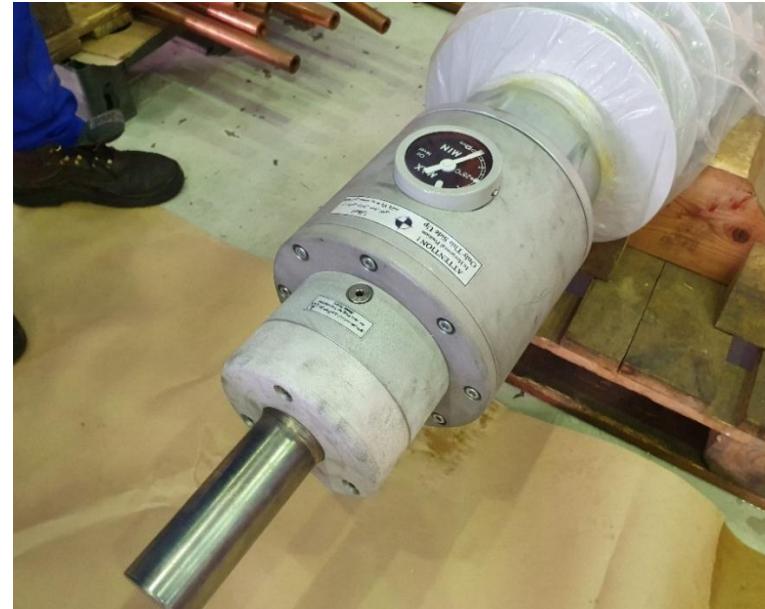
5.6. Purging Trapped Air

5.6.1. Purging Air from Bottom Flange of Bushing

To remove the trapped air of Transformer in the area underneath the bushing flange, the air release screw at the flange (Fig. 56) has to be opened until the air taken out. It is not necessary the air release screw to be removed completely. The screw is flattened at its bottom end, thus allows the trapped air go out.

5.6.2. Purging Air from Top of Bushing

The air trapped between conductor and active part tube of the bushing has to be removed as well. By losing HV terminal, air can be taken out from contact surface of HV terminal O-ring and bushing top cover. The Bushings SGB1-650-3150-CTE=300 and SGB1-450-3150-CTE=300 equiped with an air vent plug on its top part as shown in fig. 55.



شکل ۵۵ - بوشینگ مونتاژ نهایی شده

Fig. 55 final assembled bushing

۵-۵ - زمین نمودن فلنج بوشینگ

فلنج بوشینگ دارای پیچ ارت است. با استفاده از کابل ارت، فلنج مذکور با بدنه ترانس اتصال برقرار نموده و در نتیجه فلنج بوشینگ ارت می گردد.



In the case of bushings with silicone insulators, the transformer oil shall be prevented from contacting the silicone sheds. Through purging air from



top of bushing, If the transformer oil pour on silicone sheds, they shall be cleaned immediately with a soft cloth and a mild-detergent. (water soap 5%)

۵-۶- هواگیری

۵-۶-۱- هواگیری از طریق فلنج بوشینگ

به منظور خارج نمودن هوای درون ترانس که در ناحیه زیر فلنج بوشینگ محبوس شده، یک پیچ هواگیری روی فلنج بوشینگ تعبیه شده است (شکل ۵۶). پیچ هواگیری مذکور را شل نمایید تا هوای اضافی خارج گردد. برای انجام هواگیری نیازی به خارج کردن کامل پیچ از جایگاه آن نیست. شکل این پیچ به گونه‌ای است که تنها با شل نمودن آن هوا از اطراف آن خارج می‌گردد.

۵-۶-۲- هواگیری از سر بالایی بوشینگ

در طی عملیات هواگیری، هوای بین کنداکتور و لوله بخش فعال بوشینگ نیز باید تخلیه گردد. برای این منظور، کافی است پس از تکمیل فرایند نصب بوشینگ روی ترانسفورماتور، اتصال HV بالای سربوشینگ را کمی شل کنید تا هوای اضافی از زیر اورینگ آببندی تعبیه شده زیر ترمینال HV خارج گردد. بوشینگ های با مقره سیلیکونی مدل SGB1-650-3150-CTE=300 و SGB1-450-3150-CTE=300 خود مجهز به پیچ هواگیری در ناحیه فوقانی بوشینگ می باشند.



شکل ۵۶ پیچ هواگیری برای خارج نمودن هوای محبوس شده در ترانس از زیر فلنج بوشینگ

Fig. 56 Release screw for purging trapped air inside transformer from bottom of bushing's flange

⚠ در رابطه با بوشینگ های با مقره سیلیکونی، می بایستی همواره از تماس روغن با پره های سیلیکونی جلوگیری نمود. در صورتی که در هنگام هواگیری ترانسفورماتور، روغن ترانس با پره های سیلیکونی تماس پیدا کرد، میبایست فوراً نسبت به تمیز کردن پره ها با پارچه نرم و محلول ۵ درصد آب و صابون اقدام نمود.



5.7. Checking before Putting into Service

See adjacent checklist (Table 1).


 **Important:** After installation the bushing on the transformer, it is recommended to wait at least 48 hours before energizing.

Table 1

Checklist before putting into operation	
Checklist Items	
	1. All fastening screws at the flange fixed.
	2. Grounding connection of the flange.
	3. Cap of test tap tightly fixed.
	4. Purging air from central tube of bushing.
	5. Purging air from bushing flange.
	6. Visual check of insulator for possible damages.
	7. Pin placed in its location at the bushing head.
	8. Top cover is tightly fixed on central tube.
	9. HV terminal is fastened properly on Cu-conductor.
	10. Oil level in the oil level indicator is O.K.
	11. HV cable and clamp are fastened on the top connecting terminal of bushing in correct way without any loose connection.
	12. There is no transformer oil leakage at bottom of the bushing or upper connections.

۵-۷ - چک نهایی پوشینگ پیش از برقرار نمودن


به منظور چک نهایی پوشینگ پس از نصب روی ترانسفورماتور، موارد ذکر شده در جدول ۱ باید مبنای انجام بازبینی قرار گیرد.

جدول ۱

چک لیست، پیش از برقرار شدن پوشینگ	
موارد لازم در بازرسی نهایی	
۱.	تمامی پیچ‌های فلنج در محل نصب بروی ترانس محکم بسته شده‌اند.
۲.	اتصال به زمین از طریق فلنج پوشینگ برقرار است.
۳.	درپوش تپ خازنی محکم بسته شده است.
۴.	هواگیری لوله میانی پوشینگ انجام شده است.
۵.	هواگیری از طریق فلنج پوشینگ انجام شده است.
۶.	بازرسی چشمی مقره پوشینگ از جهت عدم آسیب دیدگی احتمالی انجام شده است.
۷.	در قسمت سر پوشینگ، پین داخل هادی مسی در جای خود قرار گرفته است.
۸.	درپوش فوقانی در جای خود روی لوله میانی محکم بسته شده است.
۹.	ترمینال فشار قوی پوشینگ روی هادی مسی تا حد لازم سفت شده است.
۱۰.	دریچه دید روغن، سطح روغن پوشینگ را به درستی نشان می‌دهد.
۱۱.	اتصال کابل فشار قوی و کلمپ روی ترمینال HV پوشینگ به درستی بسته شده است و شل شدگی در اتصال مشاهده نمی‌گردد.
۱۲.	روغن ترانس از زیر فلنج پوشینگ و از اتصالات فوقانی پوشینگ نشتی ندارد.



A leakage check of the mounted bushing can be carried out to a limited extent only, because the transformer oil level is at the height of the bushing flange, but in case of vertically installed bushings, it does not reach up to the bushing head.

 **تذکر مهم:** توصیه می شود که پس از نصب بوشینگ بر روی ترانسفورماتور، حداقل تا ۴۸ ساعت از برق دار نمودن آن خودداری شود.

بوشینگ به عنوان یک تجهیز الحاقی به ترانسفورماتور، نقش مستقیم در حصول آب بندی ترانسفورماتور به عهده دارد. ناحیه قرارگیری فلنج بوشینگ روی برجک ترانس و نیز لوله میانی توخالی بوشینگ که از یک سو به درون ترانس و از سوی دیگر از طریق قطعات سر بوشینگ به محیط بیرون راه دارد، مناطقی هستند که مستقیماً آب بندی ترانس را تحت تأثیر خود قرار می دهند.

5.8 Oil Level Indicator

Some of the NGB1 and SGB1 bushings equipped with a prismatic oil sight glass on the head. The inside surface of glass has some grooves to shape a partly prismatic area. Incident light entering the glass is refracted at the rear surface in contact with the media. In the region that is contact with the gas, most of the light is reflected from the surface of one groove to the next and back towards the operator, appearing silvery white. In the region that is in contact with oil, most of the light is refracted into the liquid causing this region to appear almost black to the operator.

۵-۸- دریاچه دید روغن

برخی بوشینگ های نوع NGB1 و SGB1 مجهز به دریاچه دید روغن از نوع شیشه ای هستند. یک طرف این شیشه که به سمت روغن قرار می گیرد دارای برش های موضعی از بالا به پایین است. این برش ها سبب حالت منشوری شیشه می شوند. این منشورها بر اساس قوانین شکست نور در مجاورت گازها و مایعات دو نوع رفتار مختلف از جهت شکست نور و یا عبور مستقیم نور از خود بروز می دهند که اساس کارکرد این نوع دریاچه دید روغن و در نتیجه بازدید بوشینگ است.

In NGB1 and SGB1 type bushings, the oil level observed in sight glass must be upper than half in normal condition of the bushing (Fig. 57, left). Only when the oil level is lower and total reflection starts, the grinding lines display (Fig. 57, right) and this is an alert for improper operation of bushing. In such a case, the bushing must be checked for a defect of leakage. This procedure allows for convenient control of bushing during service.

در بوشینگ های نوع NGB1 و SGB1، سطح روغن قابل مشاهده در شیشه دریاچه دید باید همانند تصویر سمت چپ شکل ۵۷ از نیمه بالاتر دیده شود. در این حالت، بوشینگ تحت شرایط کارکرد درست خود قرار دارد. اگر سطح روغن بوشینگ به هر علتی از این سطح استاندارد پایین تر بیاید (شکل ۵۷ سمت راست)، نشان از وجود مشکلاتی نظیر نشتی روغن در بوشینگ است.



شکل ۵۷ وضعیت شیشه روغن‌نما در شرایط معمول کارکرد بوشینگ (چپ) و وضعیت هشدار (راست)
Fig. 57 Normal (left) and dangerous (right) state of sight glass

In some other NGB1 and SGB1 bushings, Magnetic oil level indicators are used. These indicators are equipped with a floater to show the oil level as shown in fig. 58. The indicator follows the movement of the floater by a magnet. In this way, the operator can see the oil level in a position of Low, High or something between.

5.9. Oil Checks

Irregularities in the oil level indication should be clarified. We recommend to visually checking the indicator regularly in reference with section 5.8 and Fig. 57.

Any possible trace of oil shall be carefully noted. Especially the sealing area around insulator flanges in top or bottom shall be visually checked for any oil leakage and also accumulation of dirt in results.

If there is no oil in the oil level indicator but no traces of oil can be found on the bushing, oil may have got into the transformer volume as a result of a leakage.



شکل ۵۸ روغن‌نمای عقربه‌ای (مغناطیسی)
Fig. 58 Magnetic oil level indicator

در برخی از بوشینگ های مدل NGB1 و SGB1 از نشانگر عقربه‌ای برای نشان دادن سطح روغن استفاده می شود. در این نوع نمایشگر عقربه‌ای که از نوع مغناطیسی است، از یک شناور برای تعیین سطح روغن استفاده می شود (شکل ۵۸). ارتباط حرکتی شناور مذکور با عقربه نمایشگر، به وسیله آهنربا و به روش مغناطیسی انجام می گیرد. به این ترتیب، اپراتور با دیدن عقربه نمایشگر قادر خواهد بود سطح روغن را از مقدار حداکثری تا مقدار حداقلی پایش نماید.

۵-۹ چک کردن روغن

توصیه می گردد به صورت منظم و طبق یک برنامه مدون، درپچه دید روغن بازرسی گردد. چگونگی چک کردن سطح روغن در بخش ۵-۸، شکل ۵۷ توضیح داده شده است.
هر نوع آثاری از روغن روی بوشینگ باید مورد توجه قرار گیرد. به خصوص نواحی آب-بندی مقرر با فلنج پایینی و قسمت سر بوشینگ را از نظر نشستی و یا جمع شدن گرد و غبار، که از نتایج نشستی روغن است، مورد بررسی قرار دهید.



As explained above, if the oil level indicator doesn't show an acceptable condition, immediately contact After Sale Service of NirouTrans company.

در صورتی که حین بازرسی بوشینگ، مشاهده نمودید سطح روغن از حد مجاز پایین تر است اما هیچ نوع آثاری از نشستی روغن روی بوشینگ رویت نگردید، ممکن است روغن بوشینگ از پایین به داخل ترانس نشت کرده باشد. این موضوع نیز نشانی از وجود اشکال مهمی در بوشینگ است.



با توضیحات فوق، اگر دریچه دید روغن مقدار روغن را در شرایط مناسب نشان نداد، بلافاصله با بخش خدمات پس از فروش شرکت نیروترانس تماس حاصل نمایید.

5.10. Test Tap

Through the design of the test tap in NGB bushings the last grading

Layer of the capacitive grading is led out insulated. As shown in fig. 59 the removable cap has a contact spring in which the connecting pin of the small bushing provides a reliable grounding in closed condition. The cap has an O-ring sealing to protect inside of the test tap, free from humidity.

During normal operating condition this connection is always grounded. For measurements of bushing's capacitance and dissipation factor when the transformer is de-energized the lead of measuring device is connected to the pin.

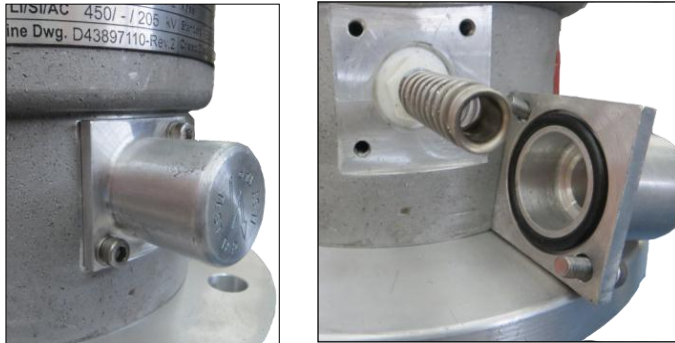


The test tap is not self-grounding! Therefore during operation the cap has always to be closed! Operation with open test tap leads to destruction of the small bushing in the test tap, influencing inside active part of the bushing with following damage!

۵-۱۰- تپ خازنی (تست تپ)

طراحی تپ خازنی در بوشینگ های NGB و SGB به گونه ای است که آخرین فویل آلومینیومی که وظیفه توزیع یکنواخت ولتاژ در ناحیه ولتاژ بالا را نیز به عهده دارد، به وسیله یک هادی که عایق شده از بوشینگ خارج می گردد. همان طور که در شکل ۵۹ مشاهده می شود، درپوش تپ خازنی دارای یک اتصال فنری است که وقتی در جای خود بسته شود، هادی مذکور را که اطراف آن به وسیله بوشینگ کوچکی عایق شده، به صورت قابل اطمینانی زمین می کند. این درپوش همچنین دارای اورینگ برای جلوگیری از نفوذ رطوبت به داخل تست تپ است.

در شرایط کارکرد ترانس که بوشینگ برق دار است، با بسته بودن درپوش، اتصال به زمین تپ خازنی همیشه برقرار می شود. برای اندازه گیری تانژانت دلتا و ظرفیت خازنی بوشینگ، پس از بی برق نمودن ترانسفورماتور، درپوش تپ خازنی را باز نموده و انبرک دستگاه اندازه گیری را به هادی مذکور متصل نمایید.



شکل ۵۹ الف تپ خازنی (تست تپ)
 Fig. 59.A Test tap mechanism

5.11. Cleaning and Washing

5.11.1. Cleaning Un-energized Bushing

The Products may be used for washing un-energized bushings, are industrial or similar cleaning materials and/or water. Ancillary materials which are required are: Lint-free dusters and fluffy brushes. For final cleaning use absorbent paper and/or a blower if necessary. The insulator and the metal parts must be cleaned with the cleaning materials specified. Make a final visual check to ensure that no trace of the cleaning materials remains.

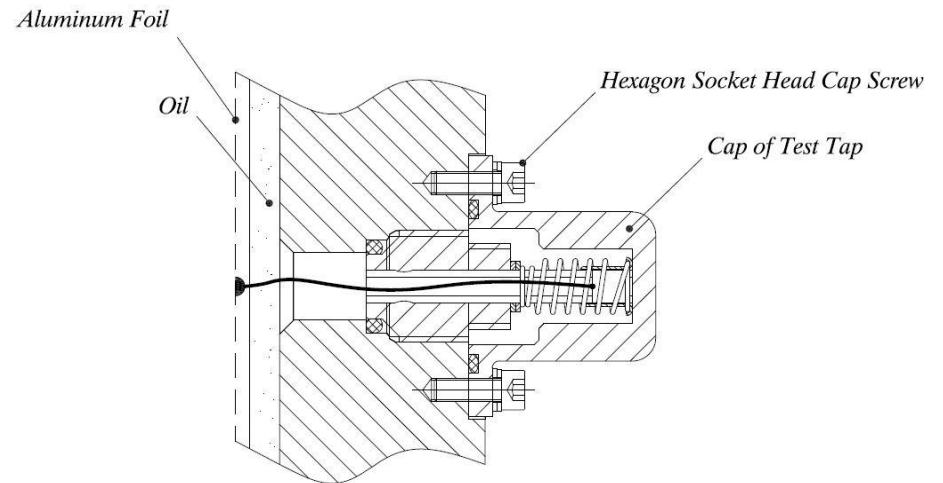
5.10.2. Washing Energized Bushing



During washing energized Bushing, the safety guidelines and procedures shall be observed. In order to prevent a Flashover from occurring,



مکانیزم تپ خازنی به گونه ای است که پس از باز شدن درپوش، از حالت اتصال زمین خارج شده و بصورت خودکار زمین نمی شود. بدین معنا که حین برقرار بودن پوشینگ درپوش تپ خازنی همواره باید بسته باشد. اگر در طی برقرار بودن پوشینگ مذکور باز باشد، ایجاد جرقه های متوالی مابین هادی و بدنه آلومینیومی باعث خرابی پوشینگ کوچک تپ خازنی شده که در صورت ادامه، این موضوع باعث صدمه دیدگی قسمت های عایقی درونی پوشینگ نیز می شود.



شکل ۵۹ ب تپ خازنی (تست تپ)
 Fig. 59.B Test tap mechanism



the same considerations for washing the Live-line HV insulator shall be followed. In general some of the main Items are:

- Grounding of washing equipment includes the chassis, wash guns ...
- Wearing proper safety clothing includes harnesses, boots, hats, glasses...
- Keeping safe washing distances
- Considering direction of wind and wind velocity
- Checking electrical conductivity of water before washing begins
- Following cleaning technics and procedure includes: following Sequence of washing for a set of bushings installed on a Transformer, specifying starting point of washing in each Ceramic Insulator...

Attention: Taking any Solution for Insulator Contamination of energized Bushing, Washing Procedure shall be completely carried out in accordance with Related Standards, local regulations and authorized Technical provisions.

۵-۱۱- تمیز کردن و شستن پوشینگ

۵-۱۱-۱- تمیز کردن پوشینگ در حالت بی برقی

به منظور تمیز نمودن پوشینگ در حالت بی برقی، می توان از آب و شوینده های صنعتی و یا مواد پاک کننده استفاده نمود. ابتدا از پارچه های تمیزی که پیزی از خود به جای نمی گذارند و برس استفاده شود. سپس، از پارچه های کاغذی جاذب و از فشار باد استفاده نمایید. در پایان، اطمینان حاصل کنید که اثری از مواد پاک کننده و پرزهای وسایل تمظیف بر روی سطوح مختلف پوشینگ باقی نمانده باشد.

۵-۱۰-۲- شستن پوشینگ در حالت برق دار



به هنگام شستشوی پوشینگ برق دار، باید به دستورالعمل اجرایی مربوطه و نکات ایمنی توجه نمود. برای جلوگیری از ایجاد جرقه، ملاحظات مربوط به شست و شوی خطوط فشار قوی در این مورد نیز باید رعایت شوند. برخی سرفصل های مهم در این خصوص عبارتند از:

- زمین نمودن تجهیزات شست و شو از جمله شاسی، بدنه دستگاه، تفنگی آب پاش و
- پوشیدن لباس کار مناسب و ایمن شامل حمایل، چکمه، کلاه، عینک و
- رعایت فاصله ایمن از پوشینگ برق دار و دیگر تجهیزات فشار قوی در حین شست و شو
- توجه به محدودیت های مربوط به جهت و سرعت باد
- اندازه گیری رسانایی آب پیش از شروع شست و شو و اطمینان از مطابقت آن با مقدار لازم
- توجه به دستورالعمل مربوطه شامل: تعیین ترتیب شستشو برای پوشینگ های برقدار در یک ترانسفورماتور، تعیین نقطه شروع به شست و شو در هر مقره و



6. Maintenance

Under normal conditions, the bushings made by NirouTrans are maintenance free. Nevertheless checks and visual inspections are useful for safe and failure-free operation of the bushing.

6.1. Visual Inspection

We recommend to visually check the Bushing regularly. Oil level indicator shall show acceptable condition as explained in section 5.7. Any trace of oil shall be carefully noticed, especially in sealing areas. No damage shall be seen in the sheds of insulator. If any unacceptable condition observed immediately contact After Sale Service of NirouTrans.

6.2. Removing Pollution from Insulator

Considering environmental condition, bushing may suffer from some kinds of pollutions like: industrial, marine (salt), desert and dust pollution.

The bushings with contaminated insulator surfaces shall be washed periodically as mentioned in section 5.10. Periodic hand wiping or washing may be required on de-energized installed bushings as explained in section 5.10.1. For energized bushing, washing procedure shall be carried out according to section 5.10.2.

توجه: عملیات شست و شوی بوشینگ برقدار و رفع آلودگی های مفره می بایست کاملاً براساس دستورالعمل مصوب مراجع ذی صلاح و منطبق بر مدارک فنی و استانداردهای معتبر بین المللی و نیز لحاظ مقررات محلی انجام گردد.

۶. سرویس و نگهداری

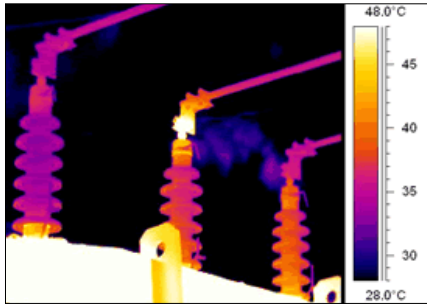
در شرایط معمول، بوشینگ های ساخت شرکت نیروترانس احتیاج به هیچ نوع عملیات سرویس و نگهداری ندارند. اگرچه معمولاً انجام بازدیدهای ظاهری برای حصول اطمینان از کارکرد بدون اشکال بوشینگ و ایمنی کارکرد آن مفید است.

۶-۱- بازرسی چشمی

انجام بازدیدهای چشمی بصورت دوره ای و منظم در مورد بوشینگ توصیه می گردد. در این راستا، توجه به دریچه دید روغن و چک کردن سطح روغن بصورت منظم و متناظر با توضیحات بخش ۵-۷ لازم است. هر نوع ردی از روغن بر روی بوشینگ، به خصوص در نواحی آب بندی باید به دقت بررسی گردد. هیچ نوع شکستگی، پارگی و یا آسیبی نباید در مفره ها رؤیت گردد. در صورت مشاهده هر یک از موارد اشکال، فوراً با واحد خدمات پس از فروش تماس حاصل نمایید.

۶-۲- رفع آلودگی از مفره بوشینگ

با توجه به شرایط محیطی منطقه نصب بوشینگ، برخی از انواع آلودگیهای محیطی نظیر آلودگی صنعتی، آلودگی مناطق ساحلی (مه نمکین)، آلودگی ناشی از صحرا، گرد و غبار و ... می تواند باعث کارکرد نامناسب بوشینگ و صدمه دیدگی آن شوند.



شکل ۶۰ عکسبرداری حرارتی از بوشینگ در شرایط کاری

Fig. 60 A thermovision image of bushing in operation

6.3. Thermovision Control

In order to take the energized-bushing under thermo-control, It is recommended to use thermovision camera and investigate the temperature distribution of the bushing (Fig. 60). Following items have to be taken into consideration for the bushing which is under load:

- As a rule at the contact point, i.e. the contact area between connecting terminal of bushing and clamp of HV Conductor, an increase of temperature up to 40 C can be detected. It is not unusual. Higher temperatures or excess temperatures during low load should lead to check of the contacts especially for loose connection.
- Due to the oil circulation inside the bushing and aluminum material of the head parts of bushing, the temperature at the top is slightly higher. It is not unusual.
- Irregularities, hot spots or any jump in temperature distribution along the outdoor part of bushing have to be investigated more closely. If necessary contact NirouTrans.

برای مقابله با این وضعیت و رفع آلودگی از روی سطوح مفره، مطابق بخش ۵-۱۰، بوشینگ باید به صورت دوره ای شسته شود. بوشینگ‌های نصب شده‌ای که بی برق شده اند، مطابق آنچه در بخش ۵-۱۰-۱ توضیح داده شد، باید تمیز شده یا مورد شستشو قرار گیرند. روند شستن بوشینگ‌های برقدار نیز مطابق توضیحات بخش ۵-۱۰-۲ است.

۳-۶- عکسبرداری حرارتی

در راستای پیش عملکرد صحیح بوشینگ برق‌داری که زیر بار قرار دارد، استفاده از دوربین‌های حرارتی و انجام کنترل دمایی توصیه می‌شود. در طی این عملیات، عکسبرداری حرارتی از بوشینگ انجام شده و دمای سطح بوشینگ تعیین می‌شود (شکل ۶۰). مقدار افزایش دمای مذکور نسبت به دمای محیط اندازه گیری شده (ΔT) مبنای قضاوت قرار می‌گیرد.

- به عنوان قانونی کلی، در ناحیه اتصال کلمپ فشار قوی به ترمینال فوقانی بوشینگ، مقدار افزایش دما (ΔT) تا ۴۰ درجه سانتیگراد غیرعادی نیست. در صورت مشاهده مقادیر بالاتر و یا مقادیر نزدیک به این مبنا در بارهای کم، صحت اتصال مذکور را مورد بررسی قرار دهید.
- در قسمت سر بوشینگ، به علت وجود قطعات آلومینیومی و گردش روغن داخلی بوشینگ، افزایش جزئی دما نسبت به مبنای ذکر شده (ΔT) قابل پذیرش است.
- در صورتی که در عکس حرارتی بوشینگ هر یک از موارد: ناپیوستگی در طیف دمایی، پرش دمایی، دمای بالا بصورت نقطه ای و مواردی از این دست رؤیت گردید، لازم است موضوع به شکل دقیقی بررسی گردد. در صورت لزوم با شرکت نیروترانس تماس حاصل نمایید.



6.4. On-Site Electrical Measurements



Electrical measurements on site (Fig. 61) are restricted to the determination of the bushing capacitance and the dissipation factor ($\tan \delta$) due to the environment conditions and the capacity of the measuring equipment.

We recommend electrical measurements of the bushing after the first 5 years of operation, then depending upon the measuring results every 2 years.

The devices required for the measurement are usually equipped specifically for the measurement of bushings. The measurement methods and device operating (Fig. 62) are described in comprehensive manuals and instructions provided by the device manufacturer.



شکل ۶۱ تست‌های الکتریکی روی بوشینگ در محل پست با استفاده از دستگاه مخصوص

۴-۶ - تست‌های الکتریکی در پست:



انجام تست‌های الکتریکی بوشینگ در محل پست فشار قوی (شکل ۶۱) به تعیین ظرفیت خازنی بوشینگ و اندازه گیری ضریب تلفات عایقی ($\tan \delta$) بوشینگ محدود می‌شود. از فاکتورهای مهم در این موارد، شرایط محیطی و ظرفیت دستگاه اندازه گیری است.

توصیه می‌گردد انجام تست‌های الکتریکی پس از گذشت ۵ سال از کارکرد بوشینگ انجام گیرد و بسته به نتایج حاصله، از آن پس تست‌های مذکور هر ۲ سال یک بار تکرار شود. به‌طور معمول، دستگاه مورد نیاز برای اندازه گیری و انجام تست‌های فوق، کاملاً منطبق با بوشینگ طراحی و تجهیز شده است. چگونگی به‌کارگیری دستگاه اندازه گیری و روش انجام تست (شکل ۶۲) در دفترچه دستورالعملی که سازنده دستگاه تدوین نموده، آورده شده است.

همان‌طور که در بخش ۵-۹ توضیح داده شد، برای تست‌های الکتریکی در پست، پس از بی-برق نمودن ترانس، سیم دستگاه اندازه‌گیری به هادی تست تپ متصل می‌گردد.

اگر حین انجام تست‌های الکتریکی روی بوشینگ، مقادیر سؤال برانگیزی به‌دست آمد، لازم است با سازنده بوشینگ تماس حاصل نمایید.

برای انجام تست‌های الکتریکی که با عنوان تست «زمین نشده» یا "Not grounded" شناخته می‌شوند، ولتاژ تست به کاندکتور بوشینگ اعمال شده و سیگنال‌های خروجی از سمت تست تپ اندازه‌گیری می‌شوند.

برای بوشینگ های NGB1 و SGB1 که از نوع بوشینگ خازنی با تکنولوژی کاغذ عایقی

Fig. 61 On-site electrical measurements of bushing by special equipment



As explained in sec. 5.9, for on-site electrical measurements of bushing, when the transformer is de-energized the lead of measuring device is connected to the pin of test tap.

If during electrical measurements, questionable values are detected, the bushing manufacturer has to be contacted.

In case of so-called “not grounded” measurements, the test voltage is applied to the conductor of the bushings and the measuring signal is taken at the test tap of the bushing

For bushings of type NGB1 and SGB1 with oil impregnated paper as main insulation there are limit values for the deviation of the capacitance and the dielectric dissipation factor with relation to the “new value”.

اشباع شده با روغن هستند، مقدار تغییرات مجاز ظرفیت خازنی پوشینگ و ضریب تلفات عایقی ($\tan \delta$) پوشینگ، نسبت به مقادیر اولیه دارای حد مشخص و تعریف شده‌ای است.

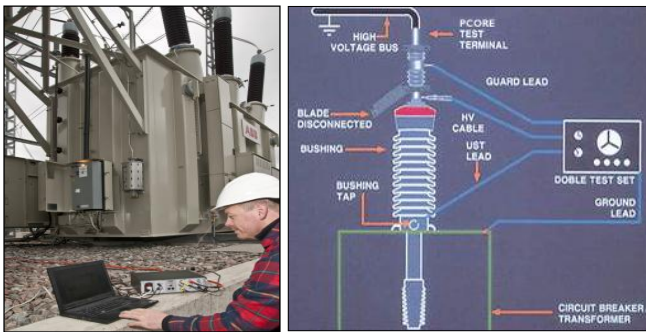
ضریب تلفات عایقی پوشینگ ($\tan \delta$)

مقدار $\tan \delta$ اندازه گیری شده تا حد 0.4% قابل پذیرش است. از تأثیر دما در محدوده 20°C تا 70°C صرف نظر می‌گردد. در صورتی که مقدار اندازه گیری شده $\tan \delta$ در محدوده 0.4% تا 0.55% بود با شرکت نیروترانس تماس حاصل نمایید. مقادیر بالاتر از 0.55% نشانه‌دهنده وقوع مشکل داخلی در پوشینگ است.

ظرفیت خازنی پوشینگ

برای پایش ظرفیت خازنی پوشینگ باید حد تغییرات مجاز آن را مدنظر داشته و براساس آن، وضعیت پوشینگ را تحلیل نمود. سطح عددی تغییرات ظرفیت خازنی پوشینگ با تعداد لایه‌های فویل تغییر می‌کند. از همین رو، تغییرات ظرفیت خازنی در سطوح ولتاژی بالاتر، دارای مقادیر بسیار کوچکتري است. بنابراین، تعیین وضعیت مقادیر اندازه گیری شده مشکل خواهد بود. ازسوی دیگر، تلهانس دستگاه و خطای روش انجام تست نیز در نتایج تأثیرگذار هستند. در طی اندازه گیری ظرفیت خازنی پوشینگ، تأثیر دمای محیط و بار الکتریکی را باید در نظر گرفت.

در هر صورت، اگر تغییرات ظرفیت خازنی به‌طور قابل ملاحظه‌ای زیاد بوده و ضریب تلفات عایقی پوشینگ ($\tan \delta$) بالاتر از حد مجاز بود، با شرکت نیروترانس تماس حاصل نمایید.



شکل ۶۲ جزئیات روش اندازه‌گیری و استفاده از دستگاه تست پوشینگ در دستورالعمل مربوط به آن شرح داده شده
 Fig. 62 Details of measurement methods and device operating is described in its manual

- Dielectric dissipation factor, $\tan \delta$:

For $\tan \delta$, normal values are up to 0.4%. The influence of the temperature can be neglected in range from 20°C to 70°C. Contact NirouTrans



for values between 0.4% and 0.55%. Values greater than 0.55% might be a sign for an internal problem.

- *Capacitance (C):*

Considering limits for measured values, the result shall be discussed. The grading of the C-deviations is caused by the different number of grading layers. These deviations become very small in case of higher voltage levels, therefore the evaluation of the measuring results is difficult, even more as measuring tolerances are important.

Through measurement procedure of bushing capacitance (C), influence of ambient temperature and operating load shall be taken into consideration.

When the deviation of capacitance is significantly large and the tan delta results are above the limits, we recommend contacting NirouTrans and discussing results.

6.5. After-sales services

In the event of incorrect function of a bushing, inform NirouTrans co. to get after sales services. In writing the report, state the full identification of the bushing (type, serial number, year of manufacture...) and describe the precise nature of the fault and if possible by taking pictures.

7. Storage

In its original packing, NGB1 bushing can be stored in dry rooms protected from rain, precipitations and direct sunlight up to 12 months.

۶-۵- خدمات پس از فروش

به منظور استفاده از خدمات پس از فروش در وقایع ناشی از کارکرد نامناسب بوشینگ، شرکت نیروترانس را مطلع سازید. در تهیه گزارش، تمامی مشخصات بوشینگ (نوع، شماره سریال، سال ساخت و ...) و همچنین شرح واقعه را بطور صریح و دقیق و در صورت امکان به کمک عکس برداری نگارش کنید.

۷. انبار کردن

در شرایطی که بوشینگ در جعبه اولیه خود نگهداری شود، می توان آن را در یک مکان سرپوشیده که در برابر بارش و تابش مستقیم خورشید محافظت گردد، تا ۱۲ ماه نگهداری نمود.

برای نگهداری بلند مدت بوشینگ در شرایطی که مثلاً به عنوان بوشینگ یدکی انبار می گردد، باید از قسمت انتهایی بوشینگ که درون ترانس قرار می گیرد، محافظت نمود. مقره رزینی بوشینگ از جنس رزین اپوکسی بوده و دارای خصوصیت جذب رطوبت است. بنابراین، طی قرارگیری بلند مدت در معرض هوای آزاد، فرصت کافی برای جذب رطوبت هوا را پیدا می کند. برای جلوگیری از جذب رطوبت توسط مقره رزینی، انتهای بوشینگ باید به وسیله تانک محافظی که پر از روغن عایقی است، پوشانده شود.

همان طور که در شکل ۶۳ نشان داده شده، تانک محافظ از ورق آهنی با پوشش گالوانیزه بوده و با استفاده از پیچ و مهره روی فلنج بوشینگ بسته می شود. آب بندی این قطعه به وسیله اورینگ یا گسکت صورت می گیرد. تانک محافظ دارای پلاگ روغن زنی است که از آن برای پر کردن تانک استفاده می گردد. حجم روغن عایقی تزریق شده به تانک باید به



Long-term storage, e.g. as spare bushing, is possible only with a protection tanks on the transformer side of bushing. The material of the transformer side end of the bushing is epoxy resin that is hygroscopic and can absorb humidity, especially during long storage term. To prevent humidity penetration into the epoxy resin part, the transformer side end of bushing is covered by a protection tank filled with oil.

As shown in Fig. 63, the protection tank is made of spray galvanized steel and is screwed to the bushing flange with a gasket or O-ring for secure sealing. The tank has a screw through which insulating oil is refilled. The oil volume has to be 7% less than the total tank volume for oil volumetric expansion in case of temperature changes. This type of long-term storage has the advantage that controls are restricted to visual checks for oil leakages.



شکل ۶۳ استفاده از تانک محافظ روی مقره رزینی بوشینگ

Fig. 63 Using protection tank at transformer side of bushing

In case of long-term storage of bushings, a thick support shall be placed under the crate on the head side of bushing to achieve a slightly inclined position. In spite of being a mechanism inside the bushing head to prevent the gas cushion from moving toward the active part of bushing in horizontal position, for long-term storage it is advantageous to locate the gas cushion

میزان ۷٪ کمتر از حجم کل تانک باشد تا در مواقع تغییر حجم روغن در اثر تغییر دما، فضای جبرانی کافی وجود داشته باشد. مزیت چنین شرایطی آن است که بازرسی چشمی بوشینگ فقط شامل چک نمودن عدم نشتی خواهد بود.

در شرایط انبارش طولانی مدت بوشینگ‌ها، لازم است با قرار دادن ساپورتی ضخیم زیر جعبه حمل در قسمتی که سر بوشینگ قرار دارد، جعبه حمل حاوی بوشینگ را در حالت شیب-دار قرار داد. هرچند بوشینگ در داخل مخزن انبساط مجهز به قطعه لاستیکی است که در حالت قرارگیری افقی بوشینگ، مانع ورود گاز نیتروژن به داخل قسمت فعال بوشینگ می‌شود، اما درحالت نیاز به انبارش بلند مدت، با این اقدام بالشتک نیتروژن درون مخزن انبساط بوشینگ همیشه بالاتر از روغن قسمت‌های مختلف بوشینگ قرار گرفته و بدین ترتیب از محبوس شدن گاز نیتروژن در مخزن انبساط و عدم حرکت آن به سمت قسمت‌های فعال بوشینگ اطمینان دوچندانی حاصل می‌گردد.

۸. بسته بندی مجدد بوشینگ

پس از دریافت جعبه حمل حاوی بوشینگ و خارج نمودن بوشینگ از درون آن، می‌بایست جعبه حمل مذکور برای انجام حمل و نقل های بعدی حفظ گردد. از موارد نیاز به حمل و نقل دوباره بوشینگ می‌توان به ارسال بوشینگ از محل سازنده ترانسفورماتور به محل نصب در پست فشار قوی و دیگر موارد مشابه اشاره نمود. در این خصوص به توضیحات بخش ۲-۱ و شکل های ۱۰ الف و ۱۰ ب (بسته به مدل بوشینگ) توجه نموده و برای بسته بندی مجدد بوشینگ موارد ذیل را رعایت نمایید:



statically higher than the oil volume inside the bushing.

8. Re-packing of Bushing

We recommend that the original packing should not be damaged or destroyed. It can be used for repacking of bushing in case of further transportation, e.g. after final testing of the transformer for dispatch to the site of installation or any other necessary transportation of bushing. For repacking of bushing, consider section 2.1 and Fig. 10.A or Fig. 10.B with the following procedure:

1. At first, the wooden crate should be visually inspected. Any possible damage should be carefully noted and completely repaired.
Be sure that there is a foam layer on each bottom support of crate (item No. 8 of Fig. 10.A or Fig. 10.B). It acts as a shock-absorber for bushing during transportation.
2. Cover the resin end of bushing by a plastic foil to protect it from precipitations, rains and direct sunlight.
3. Repacking of NGB1 and SGB1 bushing, in horizontal position, keep the oil level indicator faced up and prevent it from turning around its axis. In this regard read again section 3, especially Section 3.1 for safe procedure.
4. Place the bushing in its crate gently.
5. Press the wooden supports (No. 6 of Fig. 10.A or Fig. 10.B) on the bushing and at the same time for a strong joint; fasten the self-tapping screws into the side of the crate by using a socket wrench or nut-runner with proper sizes of SW10 and/or SW16.
6. For SGB1 bushings, note that the wooden support should not be placed on the

۱- در ابتدا جعبه حمل بوشینگ را بازبینی و نسبت به سالم بودن آن مطمئن شوید. در صورت نیاز، مناطق آسیب دیده را تعمیر و تقویت نمایید. همچنین از وجود فومهای ضربه گیر که بر روی ساپورت‌های زیر مقره سرامیکی (مورد شماره ۸ از شکل های ۱۰ الف و ۱۰ ب) قرار می‌گیرند، اطمینان حاصل نمایید.

۲- مقره رزینی بوشینگ را بوسیله پوشش نایلونی کاملاً ببوشانید تا به این وسیله از حفاظت ناحیه دم بوشینگ در برابر بارش، نفوذ آب و اشعه خورشید اطمینان حاصل گردد.

۳- در تمامی مراحل بسته بندی مجدد بوشینگ‌های NGB1 و SGB1 و حمل افقی آن، درپچه دید روغن همواره باید به سمت بالا قرار داشته و از چرخش بوشینگ به دور محور طولی آن جلوگیری نمود. در این راستا، رعایت نکات ذکر شده در فصل ۳ و به‌ویژه بخش ۳-۱ الزامی است.

۴- بوشینگ را به آرامی در جعبه حمل آن قرار دهید.

۵- ساپورت‌های چوبی (مورد شماره ۶ از شکل های ۱۰ الف و ۱۰ ب) را روی بوشینگ قرار داده و ضمن فشار دادن آن روی مقره بوشینگ، با بستن پیچ‌های خودکار از دو سمت جعبه با آچار، ساپورت‌های مذکور و بوشینگ را در جایگاه خود محکم نمایید.

۶- در رابطه با بوشینگ های مدل SGB1 توجه داشته باشید که ساپورتی نباید روی پره های مقره سیلیکونی قرار گیرد. این موضوع ممکن است باعث آسیب دیدن پره ها می شود.

۷- مطابق شکل ۸ با استفاده از پیچ خودکار و به همان روش مهار اولیه، فلنج بوشینگ را به وسیله ساپورت چوبی مربوطه مهار نمایید تا مانع از چرخش بوشینگ به دور محور طولی آن شود.

۸- از قرار داشتن دستورالعمل نصب و بهره برداری بوشینگ درون جعبه حمل آن و نیز وجود برچسب اخطار روی قسمت سر بوشینگ و کنده نشدن این برچسب (مورد شماره ۹ از شکل های ۱۰ الف و ۱۰ ب) اطمینان حاصل نمایید.



silicone sheds. This may cause damage to the sheds.

7. By fastening the self-tapping screws, mount the flange support (Fig. 8) on its location and fix it to the flange by another self-tapping screw to prevent the bushing from turning around its axis.
8. Check that the instruction manual is inside the crate and there is the attention mark (item No. 9 Fig. 10.A or Fig. 10.B) on the bushing head.
9. Put the top side (item No. 3 of Fig. 10.A or Fig. 10.B) on its location and mount it by fastening the self-tapping screws.

9. Environmental Aspects and Safety

The insulating oil used is NYTRO 10XN made by Nynas, Sweden. It is mineral naphthenic oil, 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 case of eye contact, rinse with plenty of water.

9.1. 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 and silicone rubber can be recycled.

The metals in bushings can be recycled. The aluminum in condenser type insulation, with its combination of oil and paper, can be recycled after the insulation has been burnt; there is no emission of any harmful substances during this process.

۹- درب جعبه حمل بوشینگ را روی آن قرارداده و به همان شکل اولیه، به وسیله آچار پیچها را در جایگاه خود سفت نمایید تا درب مذکور محکم در جای خود قرار گیرد.

۹. ایمنی و الزامات محیط زیست

روغن عایقی مورد استفاده با نام تجاری NYTRO 10XN محصول شرکت Nynas سوئد است. این روغن از نوع معدنی نفتنیک، کاملاً عاری از PCB و هرگونه مادهی شدیداً مضر دیگری بوده و تأثیر بسیار کمی بر روی محیط زیست دارد. در صورت تماس روغن فوق با پوست، فوراً آن ناحیه را با صابون و آب سرد شستشو نمایید و در صورت تماس روغن با چشم آنرا با مقدار زیادی آب شستشو نمایید.

۹-۱- نابودی عوامل مخرب محیط زیست

پس از تخلیه روغن های فوق، میتوان روغن را در یک کوره مناسب سوزاند. رزین مورد استفاده در مقره رزینی را نیز می توان به راحتی سوزاند. این دو فرآیند بایستی مطابق با قوانین و دستورالعمل های محلی باشد. مقره چینی را می توان پس از خرد کردن، دفن کرد و مقره سیلیکونی نیز قابل بازیافت می باشد.

تمامی فلزات بکار رفته در محصول قابل بازیافت هستند. 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 گونه ماده سمی و یا مضر تولید نمی شود.



این صفحه برای یادداشت های آتی خالی گذاشته شده است

This page is intentionally left blank