

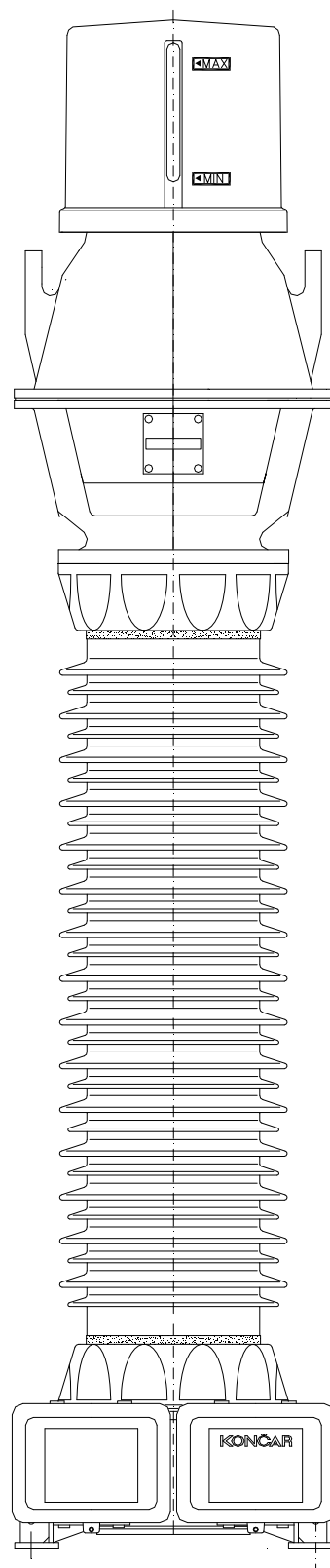


Končar - Mjerni transformatori d.d.

КОМБИНИРОВАННЫЙ ТРАНСФОРМАТОР

ТИП **VAU-123**

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И СОДЕРЖАНИЮ В ИСПРАВНОСТИ



Номер контракта: 356-34093

код изделия: M141592

04.2015.

СО Д Е Р Ж А Н И Е	Стр.
1. СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ	3
2. ОСНОВНОЕ ОПИСАНИЕ ТРАНСФОРМАТОРА	3
3. ВЫПУСК И УСЛОВИЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	4
4. ОСМОТР ТРАНСФОРМАТОРА ПЕРЕД ПОДЪЁМОМ	5
5. ПРИСОЕДИНЕНИЕ ТРАНСФОРМАТОРА	5
6. ХРАНЕНИЕ ТРАНСФОРМАТОРА	6
7. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСФОРМАТОРА И СОДЕРЖАНИЕ В ИСПРАВНОСТИ	6
8. ПРИЛОЖЕНИЯ	
1. Руководство по упаковке и распаковке – чертёж	
2. Эскиз поперечного сечения трансформатора	
3. Инструкция по отбору проб / взятию образцов масла	
4. Сертификат о качестве масла	
5. Коробка вторичных соединительных зажимов	
6. Паспортная табличка	
7. Чертёж с проставленными размерами трансформатора	

1. СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящие инструкции распространяются на маслонаполненные трансформаторы тока серии VAU на напряжения от 123 до 362 кВ.

2. ОСНОВНОЕ ОПИСАНИЕ ТРАНСФОРМАТОРА

Трансформаторы тока используются для изолирования измерительных и защитных устройств от высоких напряжений и для трансформирования измеряемых токов на значение приспособленное для измерительных и защитных приборов и оборудования, с определённой точностью.

Комбинированные трансформаторы сделаны согласно стандарту ГОСТ 7746-2001, ГОСТ 1983-2001, МЭК 60044-3, и состоят из трансформатора тока и трансформатора напряжения. Трансформатор напряжения помещен внутри изолятора, также как и у индуктивного трансформатора напряжения типа VPU. Трансформатор тока расположен в голове трансформатора, также как и у трансформатора тока тип AGU. (приложение но. 1 – Сечение комбинированного трансформатора тип VAU). Преимущество комбинированного трансформатора в том, что он занимает меньше места, имеет меньше соединительных элементов, меньше кабельных канавок, и другое по отношению к отдельностоящими трансформаторами тока и трансформаторами напряжения.

Изоляция

Изоляция между вторичной обмоткой и заземлёнными частями сделана из высококачественной изоляционной бумаги, качества P5318/DIN 6740, высушенной и пропитанной трансформаторным маслом под высоким вакуумом. Электропроводящие экраны вставленные в главную изоляцию образуют конденсаторную втулку, которая улучшает устойчивость этих трансформаторов к воздействию ударных напряжений атмосферного происхождения, а также определяет оптимальную нагрузку при рабочем напряжении.

Изоляторы

Изоляторы изготовлены из высококачественного фарфора, имеют цилиндрическую форму с эмалью коричневого цвета. На заказ покупателя эмаль может быть и другого цвета. Изоляторы могут быть и из композитного материала с силиконовыми ребрами.

Длину пути утечки выбирают согласно уровню загрязнения окружающей среды или требованию заказчика.

Голова трансформатора

Голова трансформатора литая из алюминиевого сплава, и в ней помещена активная часть трансформатора тока и зажимы первичной обмотки. На голове находится смонтированная мембрана для компенсации термического расширения масла.

Бак

Бак трансформатора сделан из сваренных стальных листов. Высококачественная противокоррозионная защита осуществляется горячим цинкованием, согласно стандарту ISO 1461/73. Оцинкованная поверхность имеет дополнительное покрытие краской, оттенка по RAL-7001. По требованию заказчика можно получить и иной

оттенек. На корпусе трансформатора помещены две коробки вторичных зажимов – для трансформатора тока и трансформатора напряжения.

З а ж и м ы

Зажим первичной обмотки сделан из алюминиевой сплави или по заказу из луженой меди. Зажимы первичной обмотки вместе со соединителями для параллельно – последовательного пересоединения помещены на голове трансформатора.

Вторичные зажимы, размещенные внутри двух отдельностей коробок, вместе с зажимами для заземления вторичных обмоток. Зажимы сделаны из нержавеющей стали М8. Коробки зажимов имеет степень защиты IP54.

Трансформаторы наполнены высококачественным трансформаторным маслом с добавкой ингибитора, который улучшает его сопротивление старению. Обезгаживание и дегидратация масла осуществляются под высоким вакуумом до содержания влаги 10 микрограммов по грамму и таким образом обеспечиваются превосходные диэлектрические свойства изоляции.

Р а с ш и р е н и е

Трансформатор герметически закрытого типа, без возможности соприкосновения масла с атмосферой (окружающим воздухом). Высококачественная металлическая мембрана, сделанная из нержавеющей стали, компенсирует термическое расширение масла. Поскольку нет соприкосновения масла с окружающей средой, максимально сохраняются изоляционные свойства изоляции.

Активная часть трансформатора напряжения

Сердечник

Сердечник трансформатора напряжения открытый, стержневого типа и сделан из холоднокатаной, магнитной, листовой стали с ориентированным зернистым строением (M4-0.27).

Вторичная обмотка

Вторичная обмотка расположена на стержне сердечника. Она сделана из электролитной меди и изолирована двойным лаком термического класса Ф. Изготавливается таким образом, что бы выдержала долговременные и кратковременные термические и механические напряжения.

Первичная обмотка

Первичная обмотка расположена на изоляционном цилиндре и состоит из отделенных секций (витков). Все секции первичной обмотки гальванически соединены с электропроводящими экранами внутри главной изоляции. Благодаря этому лонгитудинальная емкость увеличенная, что делает это решение очень устойчивым к атмосферным и fast-transient перенапряжениям.

Она сделана из электролитной меди и изолирована изоляцией термического класса Ф. Изготавливается таким образом, что бы выдержала долговременные и кратковременные термические и механические напряжения.

Активная часть трансформатора тока

Сердечники

Сердечники трансформаторов пластинчатые, сделанные из холоднокатанной магнитной листовой стали с ориентированным зернистым строением, нанокристаллической сплави или из мягкого магнитного материала, в зависимости от требуемого класса точности. После резки, листовая сталь подвергается термообработке, чтобы получить максимальные магнитные свойства.

Первичная обмотка проходит через центр сердечника и благодаря этому трансформатор тока низкореактивный (IEC60044-6). Таким способом существует возможность использования компьютерной программы для точного расчета отзыва в течение переходных состояний в сети.

Вторичная обмотка

Вторичная обмотка сосредоточена на стойках сердечника. Она сделана из высококачественной медной проволоки, класса нагреваемости Ф. Ей приданы нужные размеры, чтобы она выдержала долговременные и кратковременные термические и механические нагрузки.

3. ВЫПУСК И УСЛОВИЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Трансформаторы выпускаются полностью комплектованные, наполненные маслом и выдержавшие испытания согласно стандарту, определенному в контракте. Упаковка и транспортировка комбинированного трансформатора совершается в горизонтальном положении.

4. ОСМОТР ТРАНСФОРМАТОРА ПЕРЕД ПОДЪЕМОМ

Перед установкой / встройкой трансформатора надо удалить его упаковку / тару и провести осмотр.

Следует проверить положение мембраны в отверстии на защитном приспособлении мембраны и сравнить его с положением на остальных трансформаторах. Положение мембраны должно быть одинаковое на всех трансформаторах. Разница не должна быть больше чем ± 10 мм.

Если обнаружится какое – либо повреждение (лопнутый или повреждённый изолятор, утечка масла, повреждённые металлические части, искривлённые выводы или зажимы и т.д.) трансформатор нельзя монтировать или встраивать в установку, а надо оповестить завод или его уполномоченную службу обслуживания и ремонта.

Телефон для контактов: +385-1-379-4112, факс +385-1-379-4040, эл. почта: info@koncar-mjt.hr.

До места установки или встройки трансформатор нужно транспортировать в вертикальном положении, а трос для подъёма надо прикреплять с помощью крюков к местам захвата на баке трансформатора, которые предусмотрены с такой целью. Диаметр стального троса для подъёма должен быть 10 мм. Помимо того, надо поступать очень осторожно чтобы не причинить механические повреждения изоляторов, выводов / зажимов В.Н., защитного приспособления мембраны или вызвать

опрокидывание трансформатора. Нужно предохранить трансформатор от опрокидывания с помощью троса, как указано на приложенном чертеже.

5. ПРИСОЕДИНЕНИЕ ТРАНСФОРМАТОРА

Трансформатор, установленный на предусмотренном месте, следует прикрепить к portalу соответствующими винтами и присоединить заземление. Присоединение заземления надо выполнить по предписаниям для устройств на напряжения свыше 1 кВ. Противокоррозионная защита выводов / зажимов и проводов не должна быть повреждена чтобы это не вызвало коррозию соединения.

Некоторые трансформаторы конструированные так что возможно совершать пересоединение на их первичной обмотке (многодиапазонные трансформаторы), что указано на табличке с данными. Трансформаторы выпускаются с завода со соединением для наибольшего тока. Способ пересоединения указывается на табличке помещённой на каркасе трансформатора.

Первичные провода присоединяются с помощью соответствующих соединителей к первичным зажимам. Соединение должно быть механически и гальванически исправное.

После затягивания, следует с помощью соответствующих средств совершить защиту первичных зажимов и выводов / зажимов для первичного пересоединения от гальванических токов.

Вторичные выводы / зажимы трансформатора тока надо соединять и соответствии с местными и общими предписаниями. После того, следует проверить сопротивление вторичных цепей / контуров и совершить контроль сопротивления изоляции (МЕГГЕР).

Один зажим каждой вторичной обмотки трансформатора тока нужно заземлить.

Замечания к трансформатору напряжения:

Один зажим каждой вторичной обмотки нужно заземлить.

Только один конец, из трех обмоток творящих соединение “открытый треугольник”, позволено заземлять.

Вторичные цепи тока можно защитить предохранителями. Особенное внимание нужно обратить на то что бы контактное сопротивление предохранителей которые соединяют на вторичные обмотки класса 0.2 не нарушало класс точности.

Конец обмотки высокого напряжения расположенный во коробке зажимов трансформатора напряжения **обозначенный буквой N должен быть заземлен** когда трансформатор включен. **Его можно отсоединить только во время измерения tgδ.**

Замечания к трансформатору тока:

Перед вводом в эксплуатацию нагрузки должны быть присоединены ко всем вторичным обмоткам. **Выводы / зажимы сердечников, которые не используются, должны быть короткозамкнутые.**

Соединители для короткого замыкания находятся в коробке вторичных соединительных зажимов.

Вторичные цепи трансформатора тока могут быть разомкнуты макс. 1 минуту. Иначе рискуем повреждение трансформатора.

6. ХРАНЕНИЕ ТРАНСФОРМАТОРА

Трансформатор хранят упакован в оригинальной упаковке в горизонтальном положении. Рекомендуется хранить трансформатор в сухом и накрытом месте. Жизненный срок оригинальной упаковки составляет шесть (6) месяцев на открытом, а восемнадцать (18) месяцев на сухом и накрытом месте. В зависимости от климатических условий жизненный срок упаковки может быть и больше. Оценку состояния упаковки нужно проводить в месте хранения.

В случаях когда трансформаторов хранят дольше жизненного срока упаковки или когда их по какой либо другой причине нужно хранить без упаковки, их тогда нужно распаковать и привести в вертикальное положение. Тогда трансформаторы нужно подстраховать от перевертывания.

Деревянную упаковку можно хранить отдельно, и если нужно, повторно использовать.

Когда трансформатор транспортируется на больше чем несколько сотен метров его нужно упаковать. Для упаковки нужно использовать только здоровое дерево.

7. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСФОРМАТОРА И СОДЕРЖАНИЕ В ИСПРАВНОСТИ

В совокупности деятельности которая касается эксплуатации трансформатора и его содержания в исправности, потребитель должен и может совершить все поступки которые будут учитываться нужными во время ежегодного осмотра или в течение самого обслуживания и ухода, а при этом не требуют открывание самого трансформатора.

В течение гарантийного срока запрещено какое – либо открывание трансформатора или выпускание и дополнение масла, а и по истечении гарантийного срока это делать также не рекомендуется, так что всякий такой поступок потребитель совершает на свой счёт и риск.

Нужно совершать периодический контроль трансформаторов:

а) при обходе установок, а особенно после ненормальных происшествий в сети (короткие замыкания, атмосферные разряды, грозы и прочее) контролировать:

- *положение растяжимой мембраны*

Положение мембраны зависит от температуры окружающей среды и напряжения на трансформаторе, при неизменной вторичной нагрузке. При максимальной температуре окружающей среды и термическом токе постоянной величины мембрана должна достигать крайнее верхнее положение, а при минимальной

температуре окружающей среды и в состоянии без напряжения мембрана должна быть в крайнем нижнем положении.

Повышенное положение мембраны относительно положений на остальных трансформаторах в том же поле (установке) может быть признаком неисправности трансформатора.

- *проверить появились ли механические повреждения.*

б) при ежегодном ремонте установки:

- *всё указанное под а)*
- *состояние присоединений / зажимов (контактов)*
- *качество заземления*
- *очистить внешние поверхности трансформатора.*

Инструкции по измерению $\text{tg}\delta$

Измерение $\text{tg}\delta$ на месте проводят следующим образом:

После отключения комбинированного трансформатора из сети, в коробке вторичных зажимов трансформатора напряжения нужно отпаять зажим обозначенный буквой N от заземляющего зажима (⏏). Зажим N нужно на коротко замкнуть на зажим высокого напряжения A на голове трансформатора. Мост для измерения емкости и $\text{tg}\delta$ нужно соединить между заземляющим зажимом (⏏) и зажимом A на голове трансформатора.

Величина испытательного напряжения должна составлять 2 кВ.

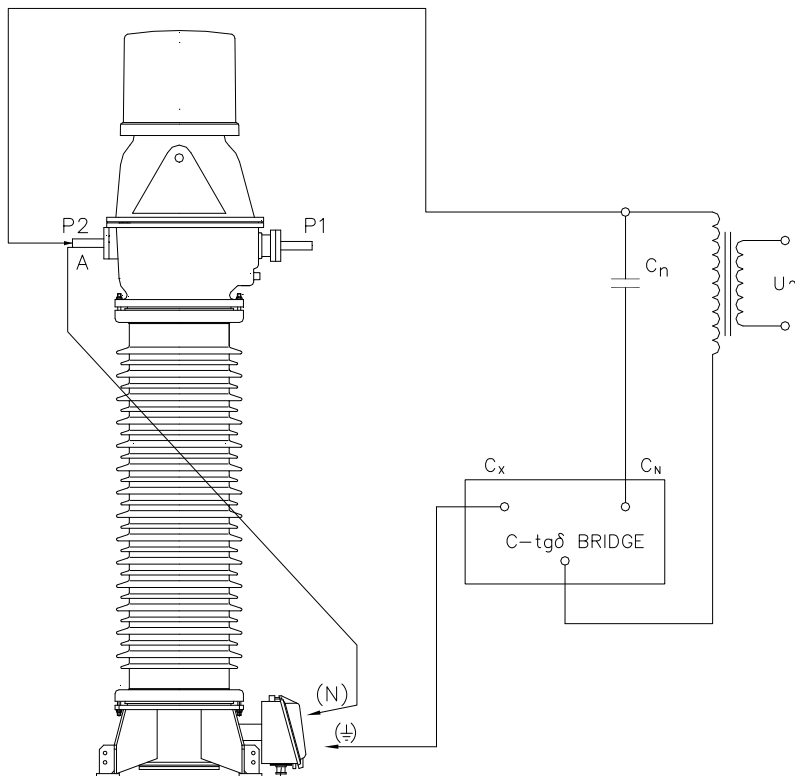
Все вторичные обмотки должны быть коротко замкнуты и заземлены во время измерения.

Предупреждение: После окончания измерения, а перед подключением трансформатора в сеть, обязательно нужно заземлить зажим N в коробке вторичных зажимов.

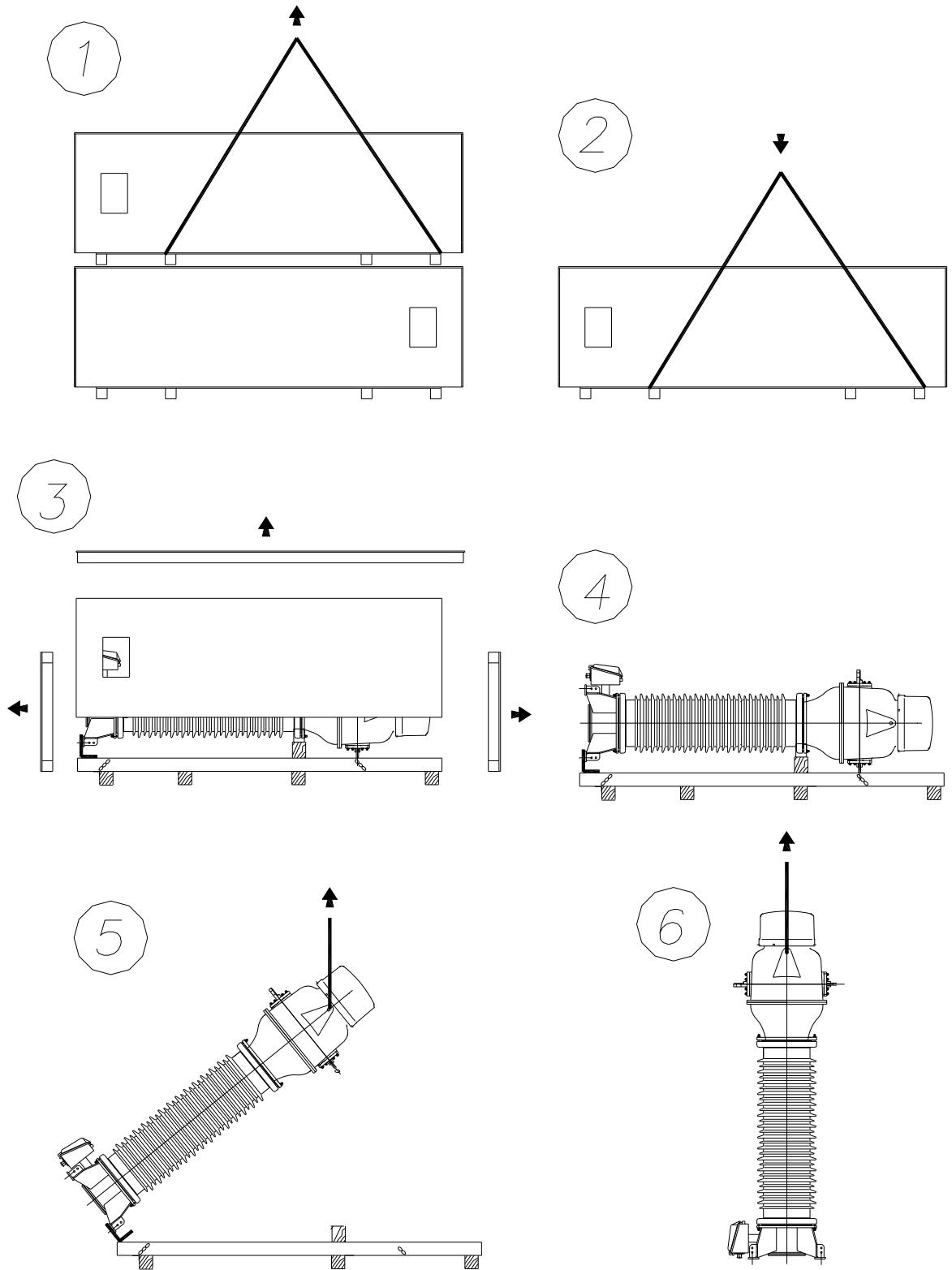
Комбинированный трансформатор содержит измерительный трансформатор напряжения, чья первичная обмотка состоит из большого числа серийно соединенных сегментов, концы которых соединены на соответствующие емкостные обкладки внутри главной изоляции. Из-за того измерение емкости и угла диэлектрических потерь возможно только на отрезке главной изоляции, поэтому величина испытательного напряжения ограничена на 2 кВ.

При измерении емкости и $\text{tg}\delta$, невозможно исключить влияние отрезка первичной обмотки. Измеренная величина $\text{tg}\delta$ поэтому больше $\text{tg}\delta$ самой изоляции.

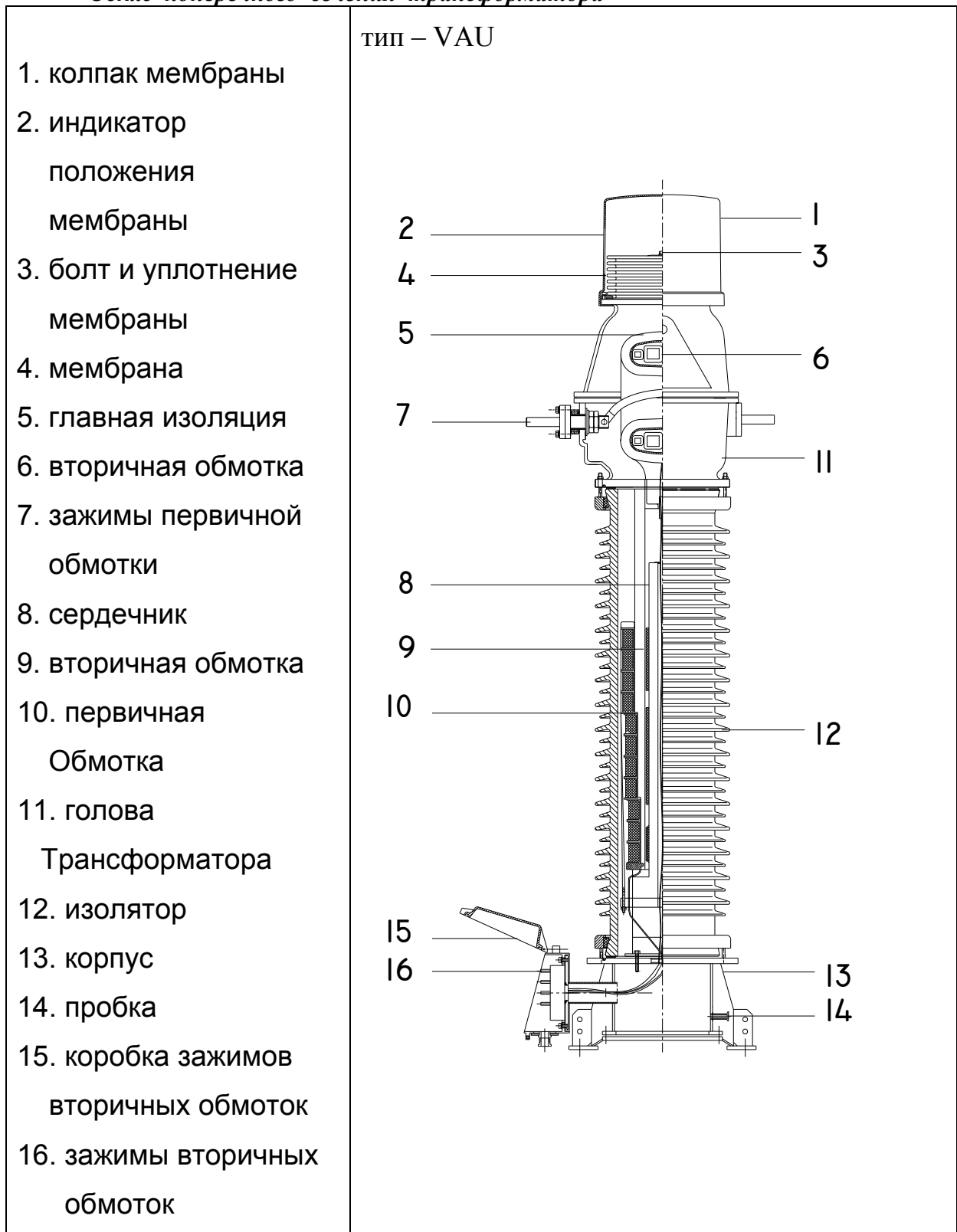
При оценке состояния изоляции рекомендуют следить за изменением измеренной величины $\text{tg}\delta$ в течение времени, лучше чем за абсолютной величиной.



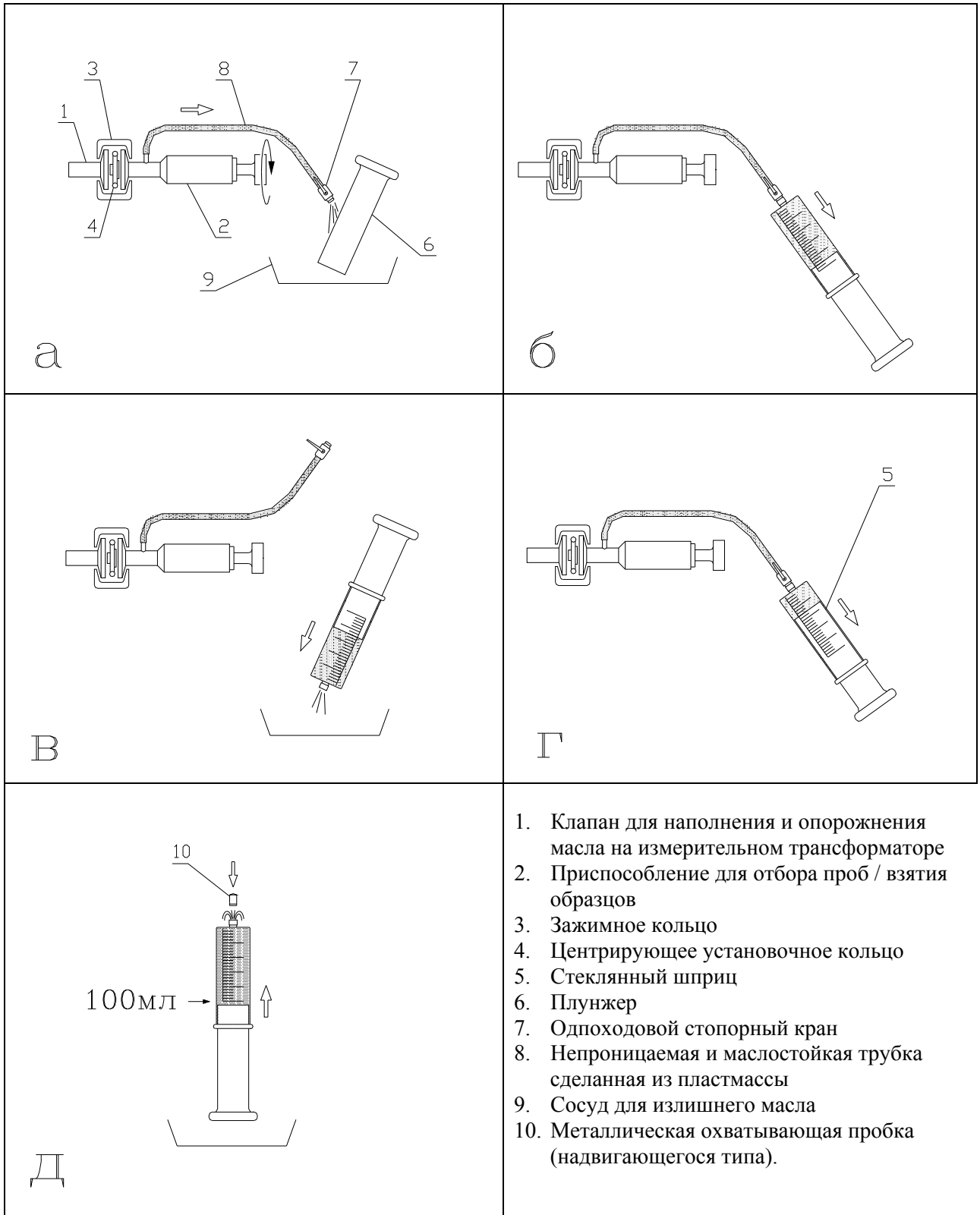
Руководство по упаковке и распаковке – чертёж



Эскиз поперечного сечения трансформатора



Инструкция по отбору проб / взятию образцов масла



Certificate of Analysis

PRODUCT:	Nytro Lyra X	DELIVERED FROM:	Shoretank 352
BATCH NO:	19-T334-141002	DATE BATCH:	22-november-2014
BATCH REF NO:	N2014/14570/LN17938	LOCATION:	LBC - Antwerp

Analysis from shoretank performed by Inspectorate Antwerp NV:

Analysis	Method	Unit	Results
Density at 15°C (vac.)	ASTM D4052 / ISO 12185	kg/dm ³	0,8691
Density at 20°C (vac.)	ASTM D4052 / ISO 12185	kg/dm ³	0,8660
Viscosity at 40°C	ASTM D445 / ISO 3104	mm ² /s	9,683
Flash point, PM	ASTM D93A / ISO 2719	°C	148
Colour ASTM	ASTM D1500		L 0,5
Neutralization value	ASTM D974 / IEC 62021	mgKOH/g	< 0,01
Inhibitor content	IEC 60666	% b.w..	0,39
Interfacial tension at 25°C	ASTM D971	mN/m	48,2

* Results taken over from:

Ag-corrosion*	DIN 51353		non-corr.
Cu-corrosion*	ASTM D1275B		non-corr.
Corrosive sulphur*	IEC 62535		non-corr.

Nynas AB, respective Product Data Sheet specify that PCB compounds shall be none detectable, in accordance with methods ASTM D4059 or IEC 61619. For the latest edition, please visit www.nynas.com or contact your local sales contact.

RECEIVER:	Koncar Mjerni Transformatori D Zagreb/CROATIA	ANALYSIS:	20.30 Hrs. 26-november-2014
TRUCK:	VZ 526 LH	DATE LOADING:	26-november-2014
N ORDER NO:	AT 273744	OUR REF:	N2014- 14799
C ORDER NO:	355-1354	LAB REF:	LN / 18203
QUANTITY:	22,920 M.Ton		
SEALS IN USE:	239307 => 239310		
REMARKS:			

Results obtained by Inspectorate Antwerp NV on a representative sample after loading:

Analysis	Method	Unit	Results
Breakdown Voltage	IEC 60156	kV	55
Tan delta at 90°C	IEC 60247	decimals	0,0003
Water (Karl Fischer)	IEC 60814	ppm	16
Visual appearance	ASTM D4176		Clear&Bright, free from suspended matter

All test results in this CoA comply with specified limits in the corresponding Nynas AB Product Data Sheet (PDS). For the latest PDS edition or for complete Nynas AB specifications regarding specific products, please visit www.nynas.com or contact your local sales contact.

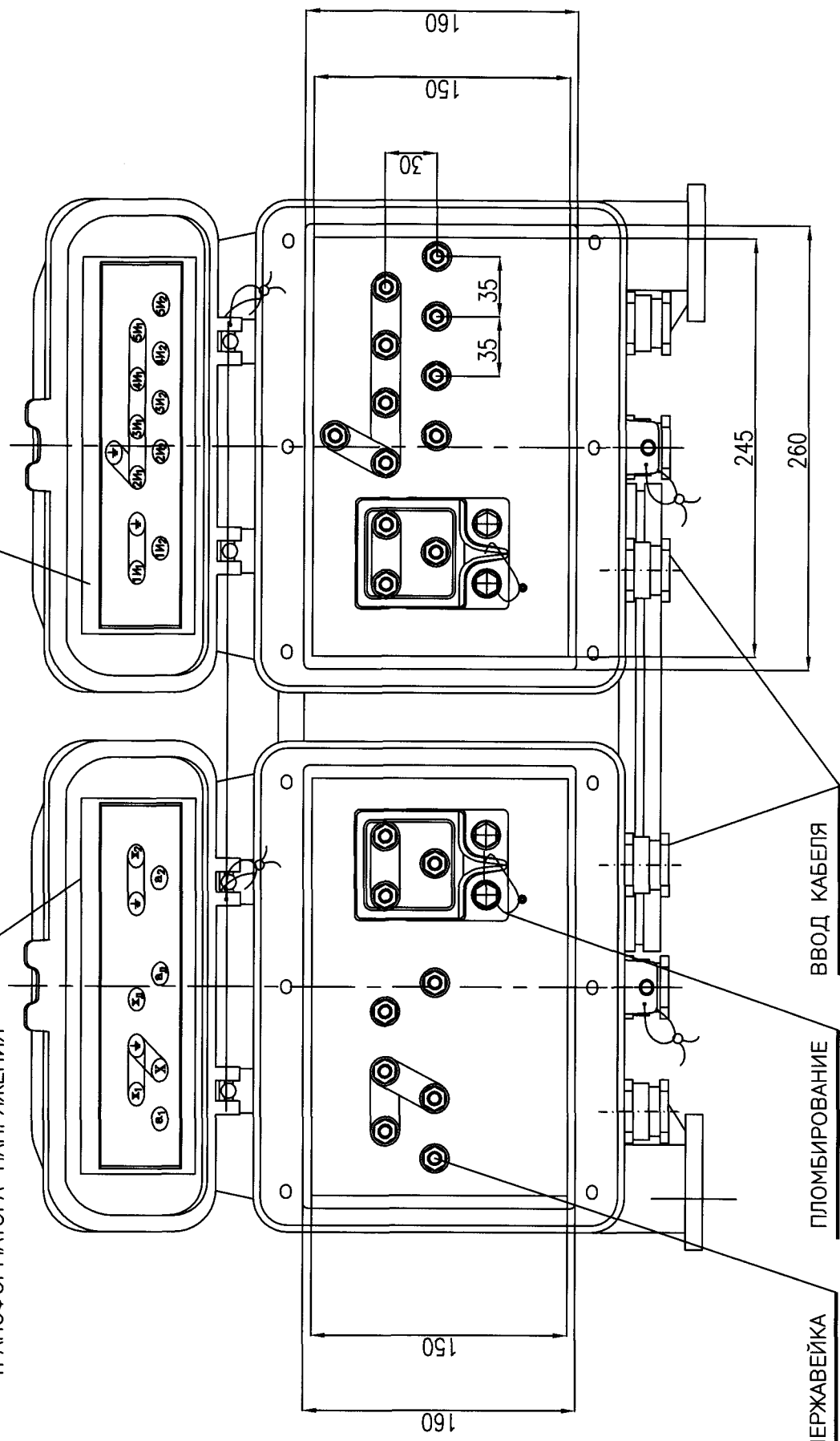
Sign by Inspectorate Antwerp N.V. on behalf of Nynas AB

Miguel Robbrecht

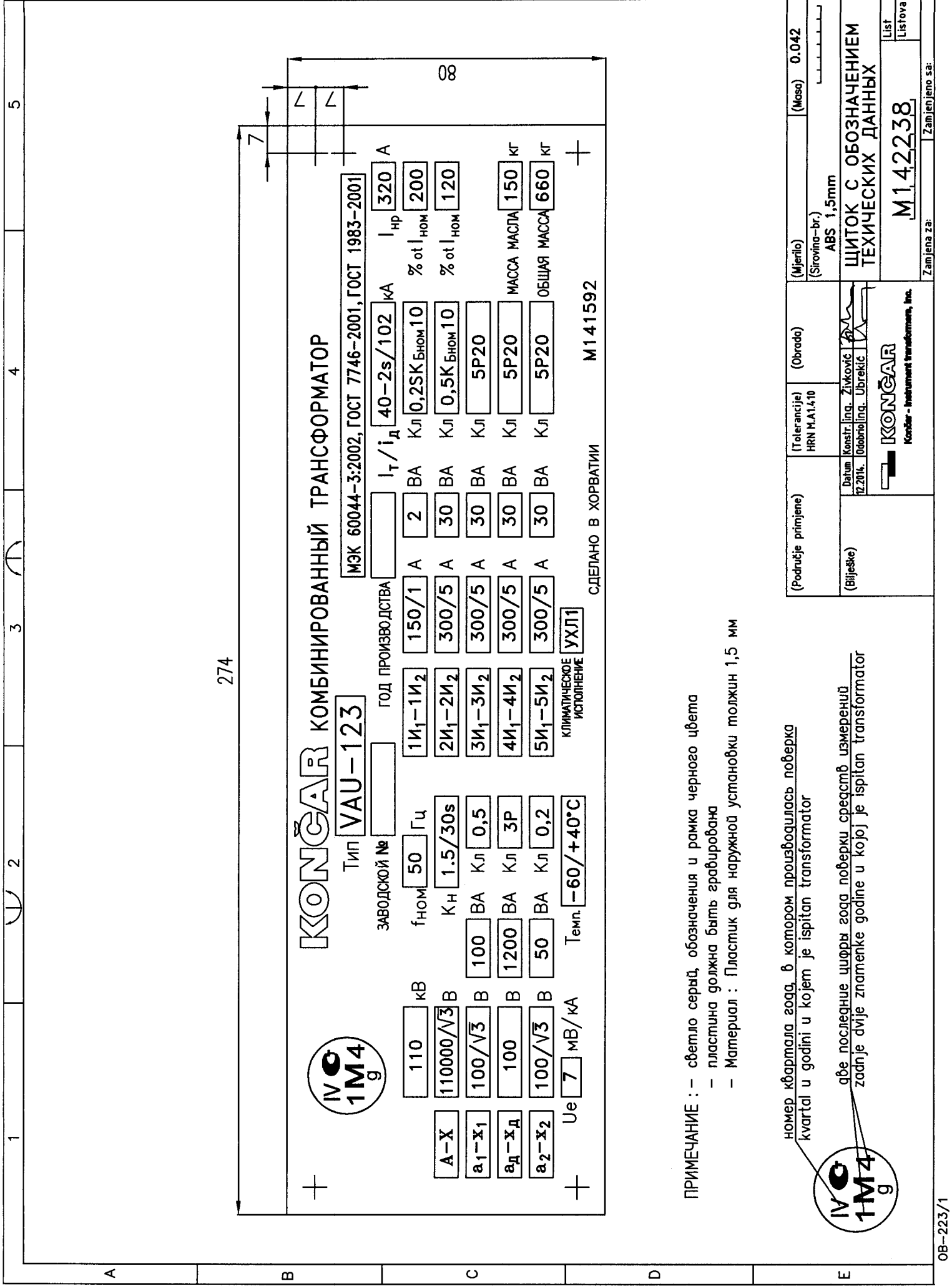
Certified to **INSPECTORATE**
Trade register Antwerp 333.309
VAT nr. BE 0465 326 123

КОРОбКА ЗАЖИМОВ ВТОРИЧНЫХ ОБМОТКОВ
ТРАНСФОРМАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ

КОРОбКА ЗАЖИМОВ ВТОРИЧНЫХ ОБМОТКОВ
ТРАНСФОРМАТОРА ТОКА



(Područje primjene)	(Tolerancije)	(Obrada)	(Mjerilo)	(Masa)
	HRN M.A1.410			
(Bilješke)	Datum Konstr. inq. Zinković 02.2011. Odobril inq. Ubrekic		КОРОбКА ЗАЖИМОВ ВТОРИЧНЫХ ОБМОТКОВ	
	 KONGAR Končar - Instrument Transformers, Inc.		M95413	
			List	Listova
			Zamjena za:	Zamjenjeno sa:



ПРИМЕЧАНИЕ : - светло серый, обозначения и рамка черного цвета
 - пластина должна быть грабирована
 - Материал : Пластик для наружной установки толжин 1,5 мм

номер квартала года, в котором производилась поверка квартала и годни и kojem je ispitан transformator

две последние цифры года поверки средств измерений годни je ispitан transformator

(Područje primjene)	(Tolerancije) HRN M141510	(Obrada)	(Mjerilo) (Sirowina-br.) ABS 1,5mm	(Masa) 0.042
(Bilješke)	Datum Konstr. i inž. Završio: 12.2014. Izobolje i inž. Ubrskic		ШИТОК С ОБОЗНАЧЕНИЕМ ТЕХНИЧЕСКИХ ДАННЫХ	
Končar - Instrument transformera, Inc.		Zamjena za: M142238		
		List Listova		

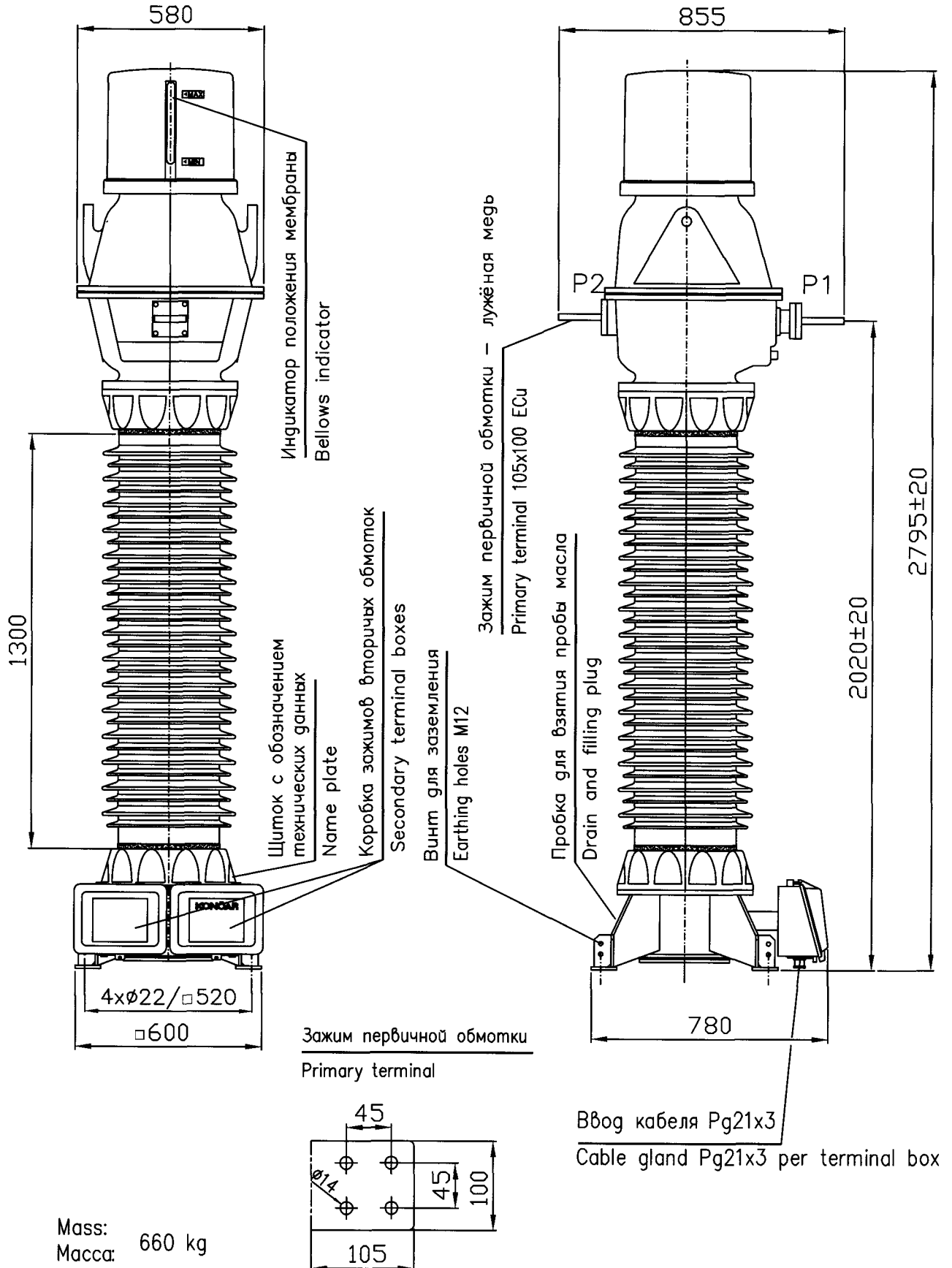
KONČAR

Končar - Mjemi transformatori d.d.

КОМБИНИРОВАННЫЙ ТРАНСФОРМАТОР
VAU-123

ГАБАРИТНО – УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

M95046

ЧЕРТЕЖ КОМБИНИРОВАННОГО ТРАНСФОРМАТОРА ДЛЯ НОМИНАЛЬНЫХ
ПЕРВИЧНЫХ ТОКОВ ОТ 50 А ДО 2000 А

KONČAR Instrument transformers Inc.