**ТРАДИЦИЯ** — ПРОИЗВОДСТВО ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ОТ 1947 ГОДА

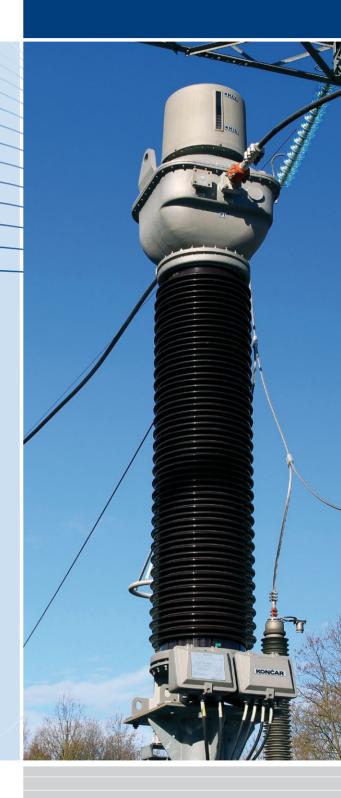
БОЛЬШОЙ ОПЫТ — БОЛЬШЕ 5.000 КОМБИНИРОВАННЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ УСТАНОВЛЕННЫХ ПО ВСЕМУ МИРУ

ИНОВАТИВНОСТЬ — УНИКАЛЬНАЯ И ОРИГИНАЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ

ПРИСПОСОБЛЯЕМОСТЬ — ГОТОВНОСТЬ И ЖЕЛАНИЕ УДОВЛЕТВОРЯТЬ ТРЕБОВАНИЯМ ЗАКАЗЧИКА

**ДОЛГОВЕЧНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ** — ТРАНСФОРМАТОРЫ РАЗРАБОТАНЫ И СКОНСТРУИРОВАНЫ КАК МИНИМУМ ДЛЯ 50 ЛЕТНЕГО СРОКА СЛУЖБЫ

**VAU**КОМБИНИРОВАННЫЕ
ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА
И НАПРЯЖЕНИЯ
от 110 до 330 кВ





Končar - Instrument Transformers Inc.





### Дополнительные опции

- Зажим для измерения тангенса угла диэлектрических потерь (tgδ)
- Маслоуказатель
- Предохранители или микровыключатели для защиты вторичных обмоток (на заказ)
- Вторичные зажимы для коммерческого учета можно отдельно пломбировать
- Транспортные шок индикаторы (стандартно для Uном ≥ 330 кВ, на выбор для остальных классов напряжения)
- Внутренний указатель избыточного давления (на выбор)

## Место применения

комбинированный трансформатор состоит из двух измерительных частей: индуктивного трансфоматора напряжения и трансформатора тока.

Комбинированные трансформаторы используют как масштабные преобразователи тока и напряжения, а также и для подачи стандартных, годных к использованию токов и напряжений в различных установках для мониторинга, измерения и защиты и в тоже время для изоляции защитного и измерительного оборудования от высокого напряжения системы.

#### Исполнение

- U\_\_\_\_: от 110 до 330 кВ
- І....: до 6000 А
- Короткое замыкание: до 100 kA (I<sub>dun</sub>: 250 кА пик)
- •ТТ вторичные сердечники: до 8-ми
- ТН вторичные обмотки: до 6-ти
- Все измерительные и защитные классы точности

### Главные особенности

- Высококачественная бумажно-масляная изоляция
- Без частичных разрядов при испытательных напряжениях промышленной частоты
- Система компенсации расширения масла сильфоном из нержавейки
- Пожизненная герметичность каждый отдельный трансформатор испытывается на герметичность
- Без азота
- Стандартное климатическое исполнение –35 до +40 °C (более экстремальные климатические исполнения на запрос)
- Изоляторы из фарфора или композита высочайшего качества
- Большой опыт применения в сейсмически активных регионах
- $\bullet$  Маломасляное исполнение без ПХБ не наносить вред окружающей среде
- Стойкость к коррозии
- Взрывобезопасная конструкция
- Не нуждается в обслуживании
- Значительная экономия места и средств

# Трансформатор тока

- Сердечник в верхней части трансформатора обеспечивает низкие потери первичной обмотки
- Переключаемый на первичной и/или вторичной стороне
- Низкое реактивное сопротивление

### Трансформатор напряжения

- Уникальное исполнение с разомкнутым магнитопроводом обеспечивает устойчивость к феррорезонансу
- Конструкция первычной обмотки обеспечивает стойкость к дефектам

### Обеспечение качества

Комбинированные трансформаторы тока и напряжения Кончар производятся согласно всем действующим мировым стандартам ГОСТ, МЭК и другие.

Качество изделий обеспечивает проведение сертифицированной системы качества – ISO 9001, охватывающей все аспекты разработки, производства и испытаний.

Копčar — Instrument transformers Inc. имеет сертификаты ISO 14001 и OHSAS 18001, удостоверяющие соблюдение стандартов защиты окружающей среды и охраны труда.

Наши стремления к постоянному совершенствованию в производстве и удовлетворению клиентов обеспечивают долговременное качество и надежность нашей продукции.



# **U VAU VAU VAU VAU VAU VAU VAU VA** МБИНИРОВАННЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЬ КА И НАПРЯЖЕНИЯ ТОКА И НАПРЯЖЕН

# **КОНСТРУКЦИЯ**

## Трансформаторы тока

Активная часть трансформатора тока, размещенная в голове комбинированного трансформатора, состоит из вторичных тороидальных сердечников, проходящей через них первычной обмотки из алюминия или меди и бумажной изоляции. Трансформатор такой конструкции имеет первичную обмотку минимальной длины, прямо охлаждаемой маслом в голове трансформатора, и в отличие от других исполнений, изолированная бумагой является только его часть низкого напряжения. Другим преимуществом этой конструкции является предупреждение локального насыщения, а также и обеспечение минимальных величин потерь и реактивного сопротивления.

Разные коэффициенты трансформации обеспечиваются через переключение либо на первичной (BH) и/или вторичной (HH) обмотке.

В трансформатор можно разместить несколько незавысимих сердечников различных размеров и материалов. Сердечники изготавливают, в зависимости от требуемого класса точности, из холодно-катанной текстурированной магнитной стали, мягких магнитных материалов и нанокристаллических сплавов. Сердечники и вторичные обмотки расположены внутри защитного корпуса из литого алюминия, сконструированного для безопасного отведения тока короткого замыкания на землю, без опасности от возникновения дуги внутры изолятора.

### Трансформатор напряжения

Магнитопровод стержневого типа сделан из листов электротехнической стали. Конструкция разомкнутого магнитпровода обеспечивает линейные характеристики намагничивания трансформатора, чем устраняется возможность феррорезонанса внутри сети.

Вторичные обмотки, из высококачественного эмайлированого медного провода, намативаются прямо вокруг магнитопровода и обеспечивают равномерное распределение магнитного поля по высоте магнитопровода. Кроме того, большое сечение обмоток делает трансформатор стойким к коротким замыканиям, что делает его еще более взрывобезопасным.

Одним из галавных преимуществ конструкции с разомкнутым магнитопроводом в том, что первичная обмотка состоит из множества незавысимых и изолированных секций вертикально уложенных по высоте трансформатора. Это обеспечивает контролированное распределение диэлектрических напряжений внутренней и внешней изоляции.

То что первичная обмотка состоит из незавысимых и изолированных секций, делает первичную обмотку устойчивой к дефектам возникшим внутри ее витков. В маловероятном случае между-виткового дефекта или дефекта между слоями первычной обмотки, дефект остается локализирован внутри одной секции не распространяясь на другие секции и не охвативая первичную обмотку целиком. Это свойство делает комбинированные трансформаторы VAU взрывобезопасными

## Бумажно-масляная изоляция

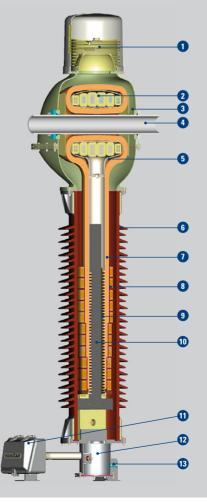
Первичную сторону высокого напряжения от вторичной стороны низкого напряжения отделяет бумага пропитанная маслом высокой диэлектрической прочности. Конструкция трансформатора напряжения с разомкнутым магнитопроводом позволяет использоват одну, совместную, бумажно-маслянную изоляцию для активных частей и трансформатора тока и трансформатора напряжения.

Значительное число проводящих емкостных экранов укладывается в слои бумажной изоляции для подходящего распределения высокочастотных перенапряжений. Потом бумажная изоляция проходить осушку в высоком вакууме и ее пропитывают высоко-качественно ингибированным и дегазированным (содержание влаги меньше 2 пм) минеральным маслом. Мы гарантируем что масло, используемое в наших трансформаторах, не содержит полихлоринированные бифенилы и тетрфенилы (ПХБ и ПХТ).

Бумажно-масляная изоляция герметически закрыта без соприкосновения с окружающим воздухом. Сильфон из нержавеющей стали компенсирует термическое расширение масла, а также показывает и уровень масла в трансформаторе.

Все вверху упомянутое обеспечивает превосходные и долговременные диэлектрические свойства основной изоляции трансформатора на протяжении всего срока службы.

# Сечение трансформатора



- 1. Металлический сильфон / Маслоуказатель
- **2.** TT сердечники и вторичная обмотка
- **3.** Голова трансформатора
- **4.** TT первичная обмотка
- 5. Кожух из алюминия
- **6.** Изолятор из фарфора/ композита
- 7. Основная изоляция
- **8.** ТН первичная обмотка
- **9.** TH вторичная обмотка
- **10.** ТН магнитопровод разомкнутого типа
- **11.** Коробка вторичных зажимов
- **12.** Корпус
- 13. Клапан для масла

# **AU VAU VAU VAU VAU VAU VAU VAU VA**Ы КОМБИНИРОВАННЫЕ ТРАНСФОРМАТ НИЯ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ ТОКА И НА



### Изолятор

Согласно желанию клиента, внешняя изоляция может быть из фарфора или композита. Фарфоровые изоляторы делают из глиноземного фарфора высочайшего качества С130, а изоляторы из композита состоят из резиновой трубы упрочненной стекловолокном и силиконовой юбки.

Длина пути утечки изолятора базируется на уровне загрязнения окружающего воздуха и должна указывается в запросе.

Комбинированный трансформатор типа VAU успешно прошел все испытания на сейсмическую устойчивость согласно всем требованиям стандарта IEEE 693-2005.

# Корпус

Корпус трансформатора состоит из основания, изолятора, головы и защитного колпака сильфона.

Активная часть трансформатора тока расположена внутрь головы из литого алюминия сконструированного таким образом, чтобы количество масла было минимальным

Основание трансформатора сделано из стали высокого качества, защищенной горячим оцинкованием и дополнительно перекрашено для долговременной стойкости к коррозии, или из алюминиевого литья. На основании установлены коробки вторичных зажимов, вместе с другими принадлежностями, такими как обозначающие щитки, клапан для взятия пробы масла, ушки для подъема, зажимы для заземления и на выбор указатель избыточного давления масла.

Испытание на герметичность является частью производственного цикла каждого трансформатора тока.

### Зажимы

Первичные зажимы сделаны из алюминия или, альтернативно, из электролитической меди защищенной от гальванической коррозии (оловом или серебром). Форму и тип зажимов конструируют согласно действующим стандартам и желанию заказчика

Стандартные вторичные зажимы болты с нарезкой величины М8 сделанные из нержавейки. Зажимы других типов, материалов и размеров доступны на запрос. Вторичные зажимы, вместе с выбранными защитными устройствами и пломбой зажима для коммерческого учета, расположены в коробках вторичных зажимов. Сальники или плиты для доступа в коробки конструируются согласно требованию заказчика

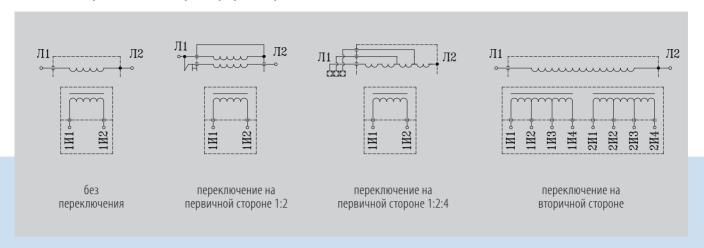
Размеры и тип зажима для заземления нужно указать в запросе. Стандартное соединение винтовое (M12 x 35) или в виде скрученного проводящего медного зажима сделанного из оцинкованных стальных пластинок

### Стандартные габаритно-установочные размеры

Тип	Класс напряжения	Высота трансфор- матора	Размеры для фиксации	Масса масла	Масса трансфор- матора	Уд. длина пути утечки мин.
	кВ	ММ	ММ	КГ	КГ	ММ
VAU-123	110	2795	520x520	100	660	3075
VAU-245	220	3750	520x520	250	980	6125
VAU-362	330	4930	650x650	360	1500	9050

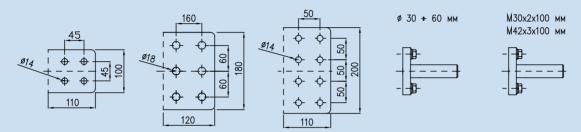
Указанные информативные размеры относятся к нашим стандартным исполнениям трансформаторов с фарфоровыми изоляторами. Конечные размеры и массы трансформаторов зависят от конкретных электрических, механических характеристик и параметров окружающей среды указываемых в запросе клиента.

# Способы переключения трансформатора тока

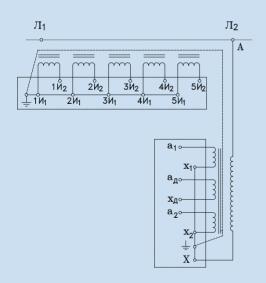


# Первичные зажимы:

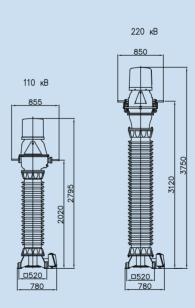
Замечание: материал первичных зажимов: алюминий (стандартное решение) или луженная медь

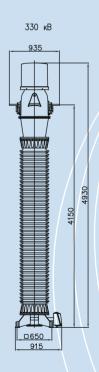


# Электрическая схема трансформатора



# Габаритно-установочные размеры





# Основные технические и метрологические характеристики

Характеристики	VAU-123	VAU-245	VAU-362		
Класс напряжения, кВ	110	220	330		
Номинальный первичный ток, А	возможные варианты указаны в таблице внизу				
Номинальный вторичный ток, А	1 и / или 5				
Для измерительной обмотки:	0,2S или 0,2		0,5S или 0,5		
- класс точности / К <sub>Бном</sub>	5 или 10		5 или 10		
- номинальная нагрузка, ВА	2 или 5 или 10 или 20 или 30 10 или		20 или 30 или 40 или 50		
Для цепей защиты: - класс точности	5Р или 10Р				
- предельная кратность	20 или 30				
- номинальная нагрузка, BA 	20 или 30 или 40 или 50 или 60 или 75 ВА				
Число вторичных сердечников	До 8				
Номинальное напряжение первичной обмотки	110/√3 кВ	220/√3 ĸB	330/√3 кВ		
Номинальное напряжение основной вторичной обмотки, В	100/√3 или 110/√3				
Ном напряжение дополнительной вторичной обмотки, В	100 или 110 или 100/3 или 110/3				
Количество вторичных обмоток:	- основных - 1 или 2				
	- дополнительных - 1				
Класс точности основной вторичной обмотки для измерений и	в классе точности 0,2	в классе точности 0,5	в классе точности 1,0		
номинальная нагрузка: а <sub>1</sub> — х <sub>1</sub>	50 или 100 или 200	50 или 100 или 200 ВА	100 или 200 или 300 ВА		
Класс точности обмотки для защиты и номинальная нагрузка а х_	в классе точности ЗР				
n n	100 или 200 или 400 или 600 ВА				
Класс точности основной вторичной обмотки для для учета	в классе точности 0,2				
электроэнергии и номинальная нагрузка а <sub>2</sub> — х <sub>2</sub>	30 или 50 или 100 или 200 ВА				
Допустимая суммарная нагрузка для основных обмоток с сохранением тре	00 BA				
Номинальная частота, Гц	50	50	50		
Диапазон рабочих значений температуры	от -60 ; -45 ; -35 до +40 °C				
Диапазон значений температуры при транспортировании, °C от -45 до +50					

	Номинальный первичный ток		
	•		
а. Без переключения на первичной стороне, А	25, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 500,600, 750, 800,		
a. Des neperono-tenum na nepom-mon eropone, n	1000, 1200, 1500, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000		
(4.2) A	25 – 50, 50-100, 75-150, 100-200, 150-300, 200-400, 300-600,		
б. С переключением на первичной стороне (1:2), А	400-800, 500-1000, 600-1200, 750-1500, 800-1600, 1000-2000, 1500-3000		
p. C consuminate to consuminate consumer (1.2.4). A	50-100-200, 75-150-300, 100-200-400, 150-300-600, 200-400-800,		
в. С переключением на первичной стороне (1:2:4), А	300-600-1200, 400-800-1600, 500-1000-2000, 1000-2000-4000		

# Примечание

- Первая обмотка для измерения может иметь отпайку на половине обмотки или номинальный коэффициент трансформации может отличаться от коэффициента трансформации остальных обмоток.
- При желании заказчика возможно изготовление трансформаторов тока и с другими параметрами вторничных обмоток. Нужно только желаемые характеристики вписать в таблички с техническими данными.

# KONČAR

KONČAR - Instrument transformers Inc. P.O. Box 202

HR-10002 Zagreb, Croatia phone: +385 1 379 4112 fax: +385 1 379 4040 e mail: info@koncar-mjt.hr