Устройства РПН HUAMING.

Конструктивные особенности.
Обеспечение эксплуатационной надежности.

Яценко Александр

Производственные площадки HUAMING.

Штаб-квартира,

Шанхай

HMS, Главный завод, Шанхай

Произв. мощность: 12 000 РПН

ChangZheng Electric,

Гуйчжоу, КНР, произв. мощность: 5 000 РПН

HMT, завод, Турция

Произв мощность: 2 000 РПН

Испытательная лаборатория HUAMING.

China National Accreditation Service for Conformity Assessment

LABORATORY ACCREDITATION CERTIFICATE

(Registration No. CNAS L3915)

Tap-Changer Testing and Inspection Center of
Shanghai Huaming Power Equipment Co., Ltd.
No.977, Tongpu Road, Putuo District, Shanghai, China

is accredited to ISO/IEC 17025:2005 General Requirements for the Competence of Testing and Calibration Laboratories(CNAS-CL01 Accreditation Criteria for the Competence of Testing and Calibration Laboratories) for the competence of testing.

The scope of accreditation is detailed in the attached appendices bearing the same registration number as above. The appendices form an integral part of this certificate.

Date of Issue：2012-01-29
Date of Expiry：2015-01-28
Date of Initial Accreditation：2009-02-24
Date of Update： 2012-01-29

Signed on behalf of China National Accreditation Service for Conformity Assessment

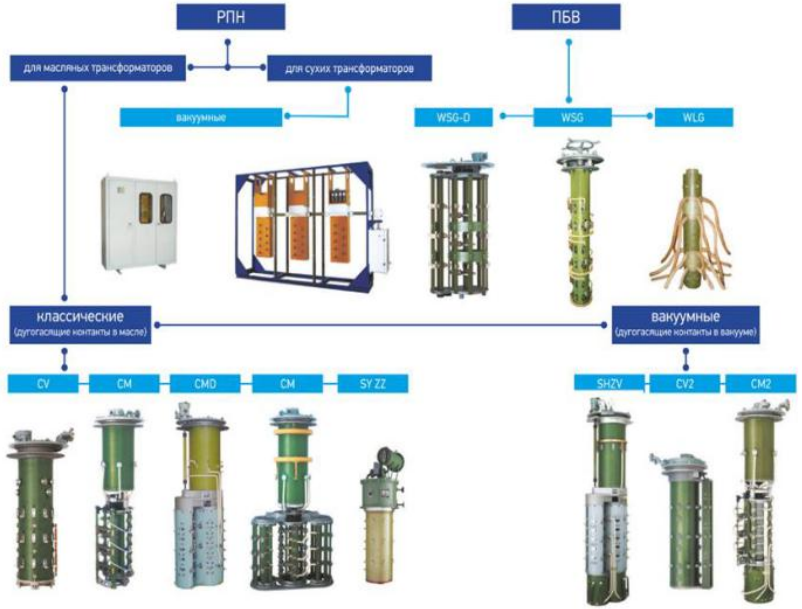
No.CNAS AL 2 0003138

Обновленная в 2019 году испытательная лаборатория для проведения типовых испытаний

Аккредитация в 2009 году по МЭК/ISO 17025 ILAC/CNAS

Производство HUAMING в Шанхае.

- Полная вертикальная интеграция производственных процессов
- Более 80 инженеров и более 300 патентов
- Полная линейка продукции
- Инвестиции в перспективные разработки



HMS, Главный завод, Шанхай

Обновление производственной площадки прошло в 2019 году

Производство HUAMING в Шанхае.

- Участки производственного комплекса HUAMING:
  - Литье металлических деталей в литьевые формы и литье под давлением
  - Механическая обработка на станках с ЧПУ
  - Производство стекловолоконных цилиндров методом намотки и обработки
  - Производство стекловолоконных компонентов методом пултрузии
  - Производство металлокерамических контактов
  - Штамповка корпусов приводов и прессование панелей контакторов и избирателей
  - Контроль качества и сборка узлов, агрегатов, РПН
  - Приемо-сдаточные испытания РПН

Применение стеклопластика в избирателе с 2000-го года.

Запуск участка по производству стеклопластиковых компонент методом пултрузии позволил перейти в 2000 году от **гетинакса** в конструкции избирателя и предызбирателя на стеклопластиковые планки.

Повышение конструктивных и изоляционных свойств материала избирателя.

Далее на более мощных РПН **серии CMD и SHZV** вместо планочной конструкции избирателей/предызбирателя применены пространственные стеклопластиковые и пластмассовые цилиндрические панели, что снижает риск перекосов и люфтов при переключении.

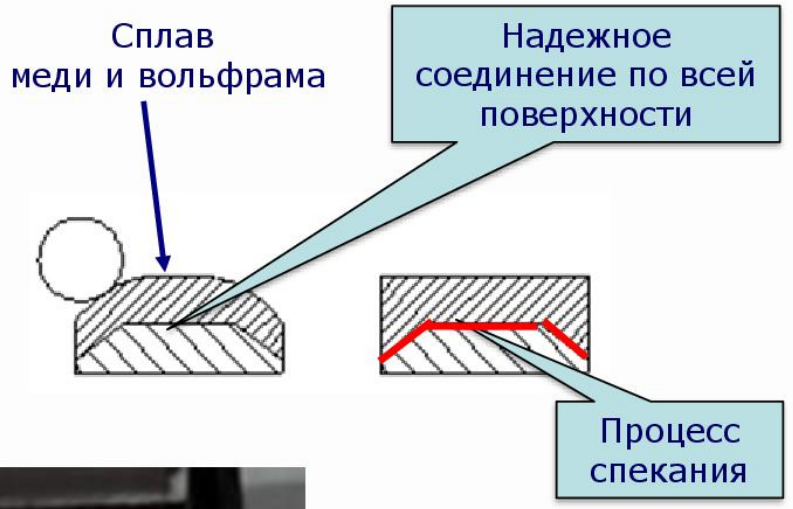
Конструкция, материал и технология изготовления контактов масляных контакторов.

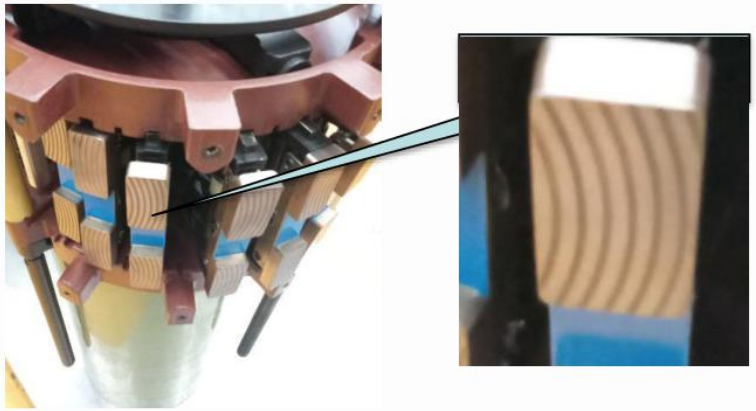
Методика производства медь-вольфрамовых контактов разработана в Шанхайском институте и внедрена на производстве Huaming.

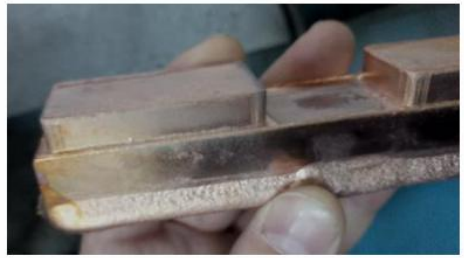
Повышенная электрическая износостойкость токоразрывающих контактов обеспечивает 250 000 переключений при максимальном Iном или до 500 000 – при меньшем токе.

Насечка на новых контактах позволяет быстрее поверхностям приработаться для большего числа точек контакта.

Технология Huaming







«Слабая точка» или «предохранитель» в устройствах РПН

В конструкции кинематического механизма устройства РПН НМ имеется, так называемая, «Weak point» - «слабая точка», которая играет роль предохранителя.

Реализовано в виде утоньшения вала, которое сломается при превышении усилия **750 Н*м** при нештатной ситуации и заклинивании механизма, тем самым предотвратит разрушение и выход из строя более дорогих и менее доступных к замене узлов устройства РПН.

Стоит отметить, что данное усилие **в 3 раза** превышает номинальное усилие на валу при нормальной работе устройства РПН.

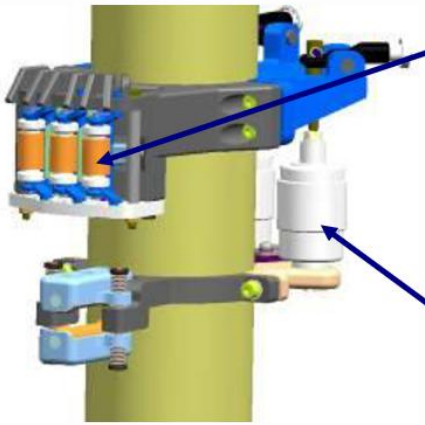
Конструктивные особенности масляных и вакуумных РПН типа CV/CV2

- Взаимодействие между подвижными и неподвижными контактами имеет форму **контакта качения** (не скольжения). Такая конструкция с роликовыми подвижными контактами позволяет значительно снизить износ контактов во время работы и значительно увеличить их механическую износостойкость.

- Тест доказывает, что механический износ составляет 0,2 мм после 1 млн. переключений.

Резервные масляные контакты в вакуумных РПН типа CV2

Дугогасящие масляные контакты CV остались в конструкции CV2 и, в случае окончания срока службы вакуумных камер эти контакты, во избежание повреждения РПН, принимают на себя гашение дуги – **«живучесть» РПН.**



CV2

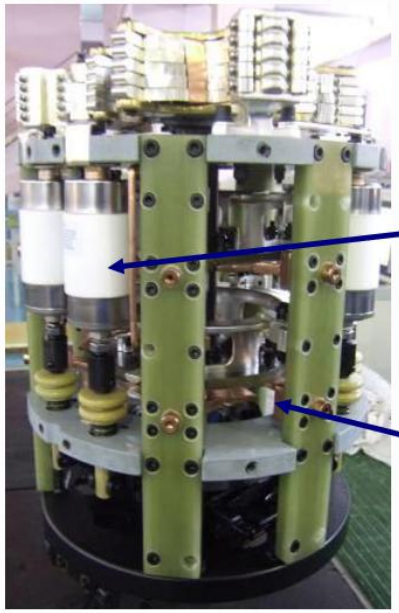
Масляные резервные дугогасительные контакты

Вакуумные камеры

CV2

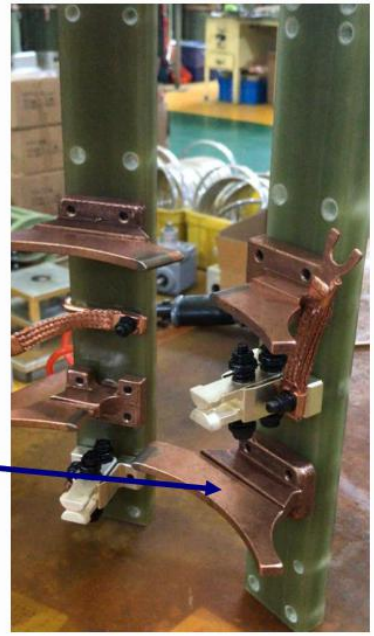
Резервные масляные контакты в вакуумных устройствах РПН типа SHZV

Для того, чтобы обеспечить возможность переключения даже когда вакуумные камеры отработали ресурс, в контакторе SHZV предусмотрен комплект масляных дугогасящих контактов, которые обеспечат разрыв дуги – **«живучесть» РПН.**



Вакуумные камеры

Масляные дугогасительные контакты



Конструктивные особенности масляных и вакуумных устройств РПН типа CM2/SHZV

- Контактор CM2 использует четыре вакуумных камеры. Камера последовательно соединена с механическим переключающим контактом в нейтральной точке чтобы **избежать короткого замыкания между ступенями** в случае отказа вакуумной камеры. Такой алгоритм работы вакуумных камер значительно повышает надежность вакуумного РПН.

- Главный контакт устройства РПН проводит ток в течение длительного времени, а вакуумная камера включается в работу **только на момент коммутации тока** и не проводит ток длительно, что повышает срок службы вакуумных камер.

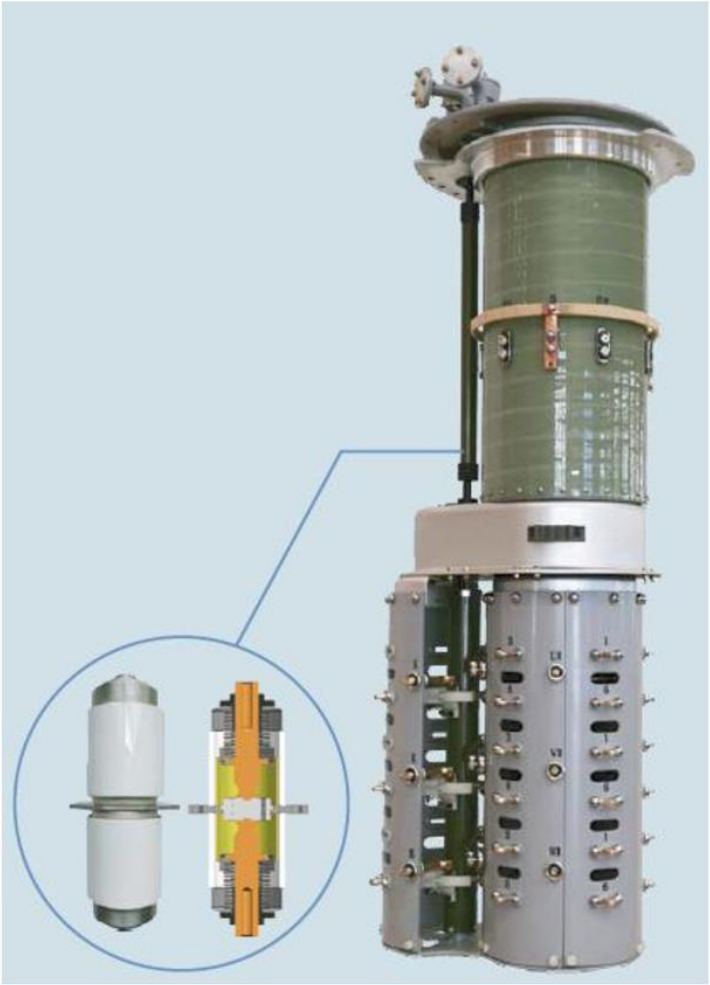
Исполнение устройства SHZV для UHV-трансформаторов.

Huaming не останавливается на достигнутом в разработке устройств РПН и представляет новое мощное вакуумное устройство с **двойным разрывом дуги** типа SHZV для UHV трансформаторов.

Устройство SHZV имеет значение **напряжение ступени 6000 В** и повышенную коммутируемую мощность.

Для гашения электрической дуги используются вакуумные камеры с двойным разрывом дуги. Оба разрыва срабатывают синхронно и имеют **полную отключающую способность по току**.

Восстанавливающееся напряжение после разрыва каждого контакта снижается до половины от исходного, что облегчает гашение дуги и предотвращает её повторное зажигание.



Конструктивные особенности вакуумных устройств РПН типа CZ

- Простая и надежная конструкция РПН
- Срабатывание вакуумных камер происходит **только в момент переключения**, а главные контакты проводят основной ток.
- Конструктивное разделение контактора и избирателя и поочередное их срабатывание позволяют **снизить динамические нагрузки** на всю конструкцию, исключают риск смещения и перекоса корпусов фаз при переключении.
- Устройство РПН имеет исполнение на 17 положений линейного регулирования, Um = 72,5 кВ - может применяться на трансформаторе 110 кВ с регулированием в нейтрали.
- **ПЕРСПЕКТИВНАЯ РАЗРАБОТКА - в**акуумный РПН типа CZ с регулированием «реверс» или «грубо/тонко» на 17 положений. Оптимизация конструкции и стоимости сухих трансформаторов большой мощности.

Повышение степени защиты корпуса моторного привода до IP66

Переход от литьевой технологии изготовления корпусов моторных приводов к штамповке из сплава алюминия позволил повысить степень защиты моторного привода **до IP66** и снизить вес моторного привода.

Моторный привод SHM-D с шаговым двигателем и опто-волоконной связью с блоком SHM-K.

SHM-D – моторный привод с шаговым двигателем

SHM-K – блок автоматического управления

Техническая особенность МП	Преимущество МП
шаговый двигатель, безредукторная передача момента вращения	Отсутствует силовой редуктор, отсутствуют электромеханические реле, отсутствие возможности «выбега» (импульсное управление) – меньше подвижных элементов, более высокая надежность, ресурс SHM-D **не менее 2.000.000 переключений**
Бесконтактный датчик перемещения/положения	Подключение/отключение электрического сигнала осуществляется без контактного и механического управления - **высокая помехоустойчивость, высокая надежность** работы устройства в различных условиях
Простота принципиальной схемы	Функций больше, схема проще.
волоконно-оптический кабель для подсоединения к блоку автоматического управления SHM-K	До 1 км без потери сигнала и без усилителей сигнала, монтаж простой и быстрый, эксплуатация удобная
Модульная конструкция моторного привода	**Высокая ремонтопригодность**, быстрая замена блоков почти любым персоналом на ПС
Степень защиты **IP66**, Климатическое исполнение - 60…+60С	Антиконденсатный нагреватель управляется по уставкам по температуре (термостат) и по влажности (гигростат) внутри привода – **высокая надежность**

Тренинг-центр НМ в Екатеринбурге.

Специалисты эксплуатирующих предприятий и ремонтных компаний могут ознакомиться с устройствами РПН НМ и пройти обучение по эксплуатации и обслуживанию устройств РПН НМ в тренинг-центре в Екатеринбурге.

Результаты визитов на предприятия ПАО «Россети» 35-110 кВ и 220-500 кВ

С 2018 года посетили **более 20 предприятий** в формате демонстрации оборудования:

- МЭС Волги (Самара, Ульяновск)
- МЭС Урала (Екатеринбург, Пермь, Челябинск, Сургут, Нижневартовск, Ноябрьск, Тюмень)
- МЭС Юга (Железноводск)
- Россети Тюмень (Сургут, Нижневартовск, Ноябрьск, Нефтеюганск, Тюмень)
- МРСК Урала (Пермь, Челябинск, Екатеринбург)
- ЛенЭнерго.

Результаты визитов на предприятия ПАО «Россети» 35-110 кВ и 220-500 кВ

Большинство предприятий переключают РПН сезонно, 5-10 переключений в год.

Примерная статистика состояния РПН на разных предприятиях:
- 10% предприятий - все работает, в том числе, в автоматическом режиме;
- Некоторая часть РПН переключается только в ручном режиме;
- Некоторая часть РПН переключается только без нагрузки;
- Некоторая часть РПН заблокированы и совсем не имеют возможности переключаться.

Все предприятия (начальники служб эксплуатации ПС) говорят о возрастающих требованиях Системного Оператора о восстановлении функции регулирования на силовых трансформаторах, в том числе в автоматическом режиме.

Предприятия понимают, что РПН единственная движущаяся часть трансформатора, переключающаяся под нагрузкой и требования к работоспособности и безотказности РПН высоки.

Результаты визитов на предприятия ПАО «Россети» 35-110 кВ и 220-500 кВ

Перед переходом в режим частого регулирования и регулирования в автоматическом режиме необходимо отремонтировать или заменить РПНы и/или моторные привода на современные, имеющие техническую поддержку и сервис от производителя на территории РФ.

При функционировании РПН в режиме регулирования напряжения трансформатора (как это запланировано изначально Системным Оператором и спроектировано трансформаторным заводом) трансформатор будет работать в более оптимальном режиме, есть возможность поднять **Индекс Технического Состояния** трансформатора.

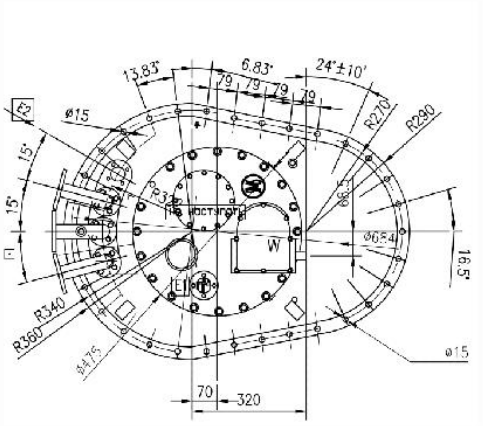
Вывод простой:

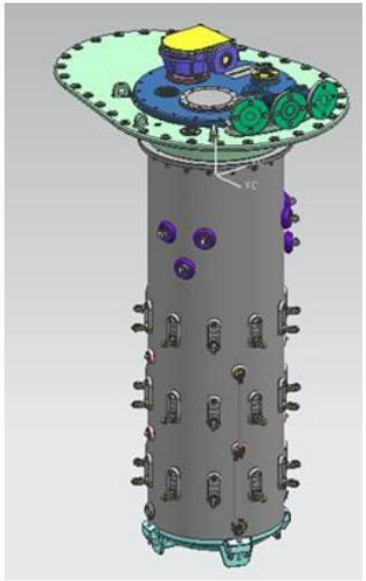
РПН должен быть исправным и работать.

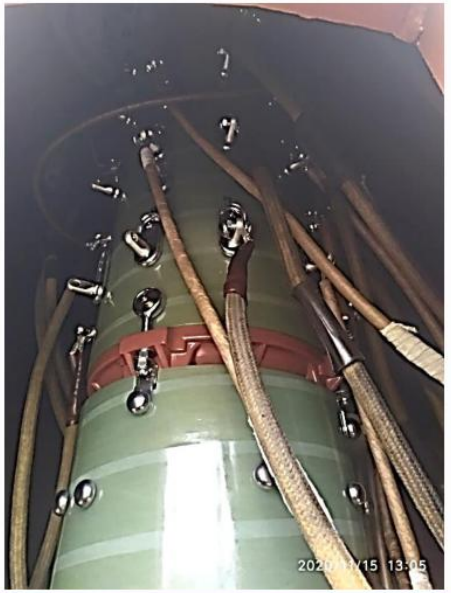
Устройства РПН HUAMING для повышения надежности существующих трансформаторов.

Замена существующих РПН РС3, РС4 на РПН НМ.

Овальный фланец (замена РС3, РС4) как исполнение РПН НМ с завода – отказ от переходной плиты, отказ от дополнительного места уплотнения (риск течи)



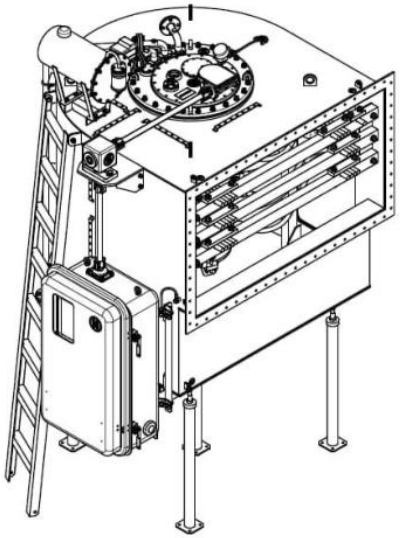


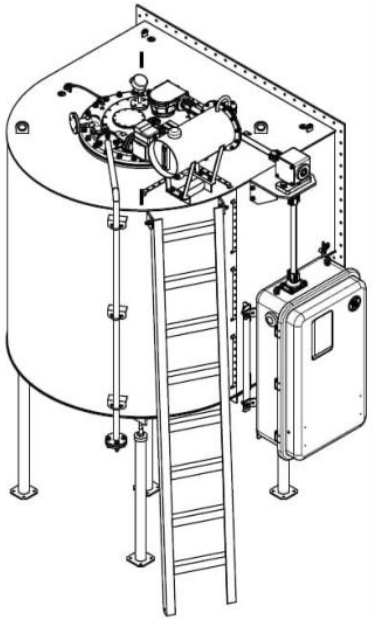


Устройства РПН HUAMING для повышения надежности существующих трансформаторов.

Замена существующих **РПН РНТ-13** на РПН НМ.

Комплексное решение от НМ по замене РНТ-13 на РПН НМ с установкой РПН НМ в отдельном баке (сейчас проект в стадии монтажа РПН на трансформатор, окончание в сентябре 2021).





Устройства РПН HUAMING для повышения надежности существующих трансформаторов.

Замена существующих моторных приводов на моторные привода НМ.

Из-за воздействия окружающей среды моторные привода чаще выходят из строя и требуют замены с сохранением существующего РПН.

НМ проводит замены приводов MZ3, MZ4 на привода SHM-D с шаговым двигателем.

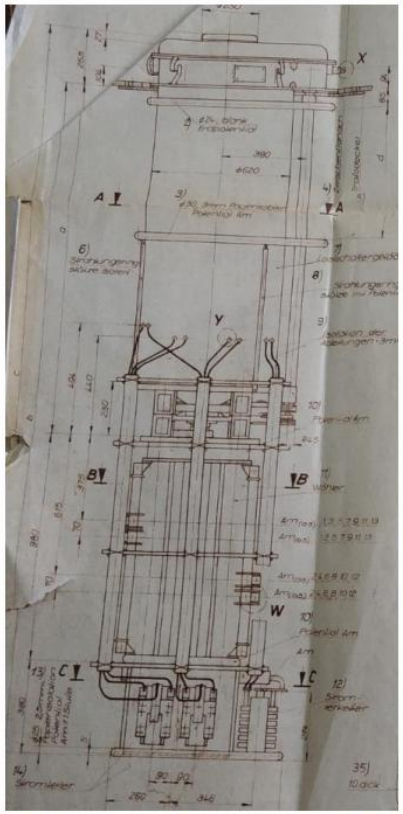
АТ АОДТЦН-167000/500,
замена РПН типа SAV на РПН НМ типа CMD

АТ АОДТЦН-167000/500

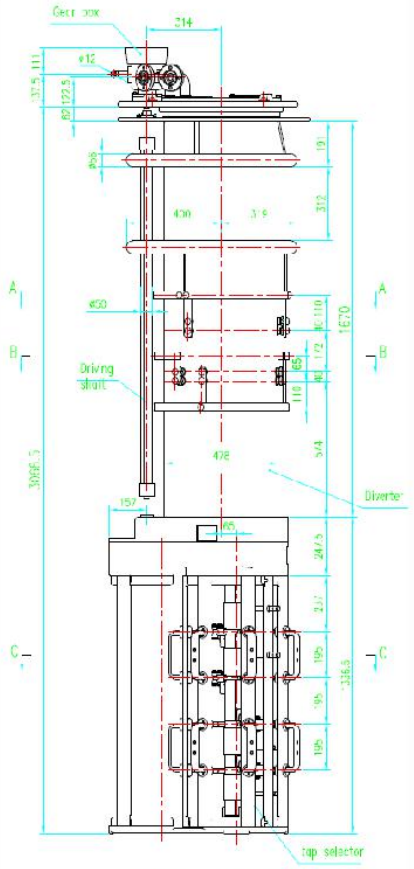
Фланец головки РПН SAV
с угловым редуктором

АТ АОДТЦН-167000/500,

замена РПН типа SAV на РПН НМ типа CMD



Габаритный чертеж SAV



Для замены выбран РПН НМ типа
CMD I 1600/252-D-14130

АТ АОДТЦН-167000/500,
замена РПН типа SAV на РПН НМ типа CMD

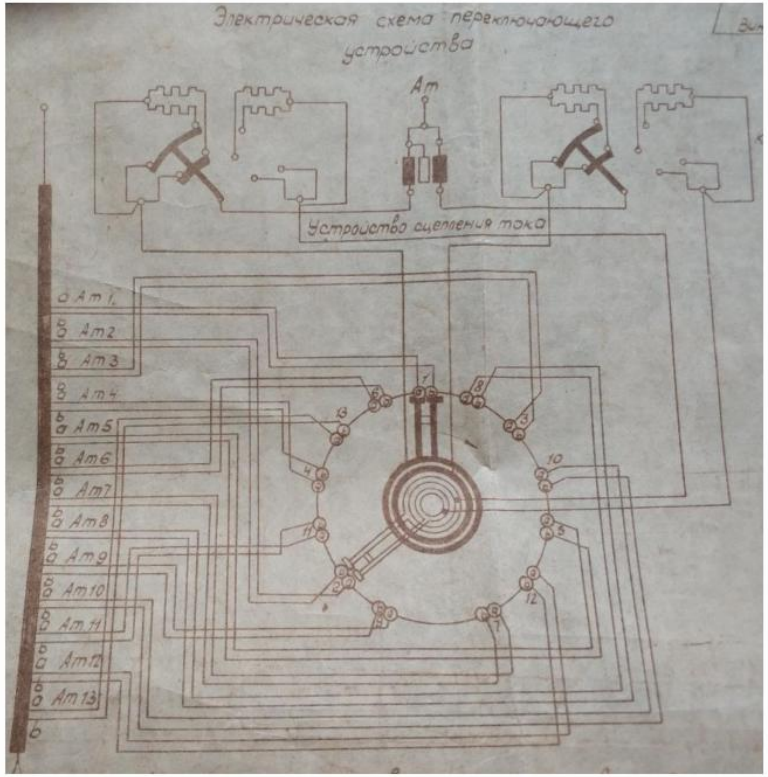


Схема соединения автотрансформатора АОДТЦН-167000/500

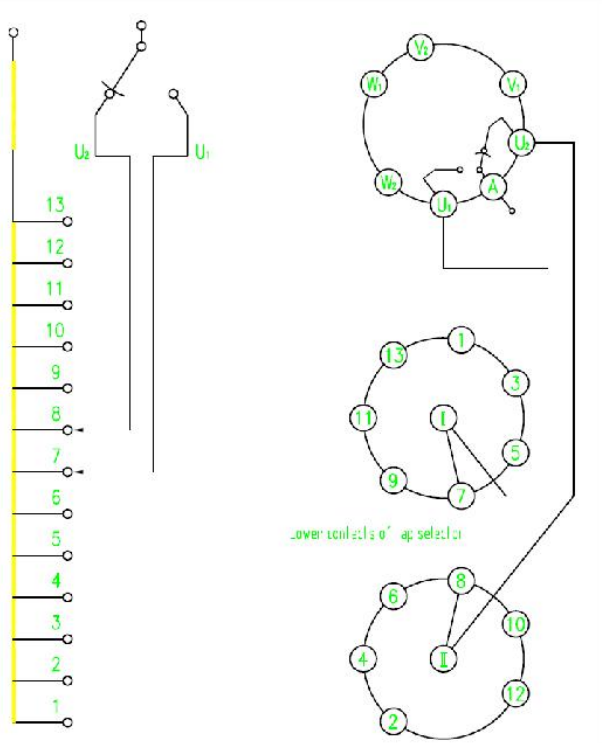
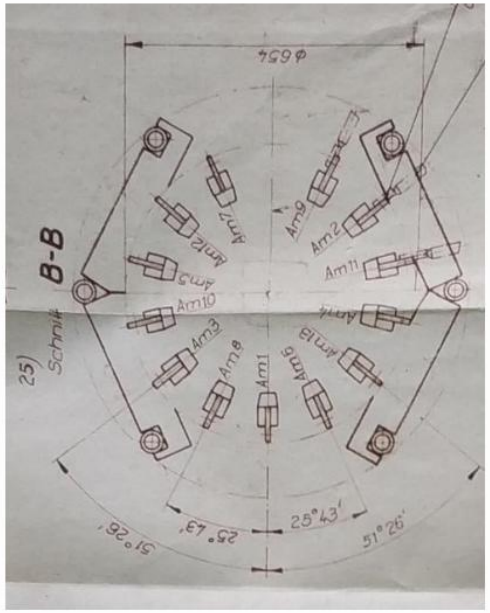


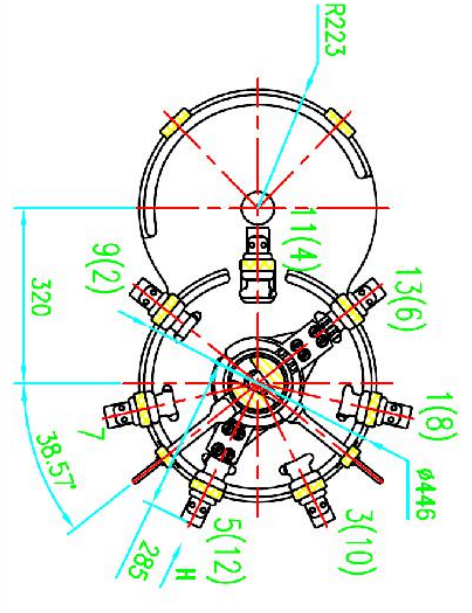
Схема РПН НМ типа CMD I 1600/252-D-14130

АТ АОДТЦН-167000/500,

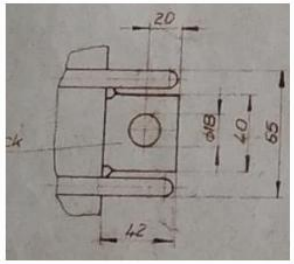
замена РПН типа SAV на РПН НМ типа CMD

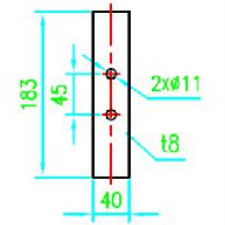


Контакты избирателя SAV



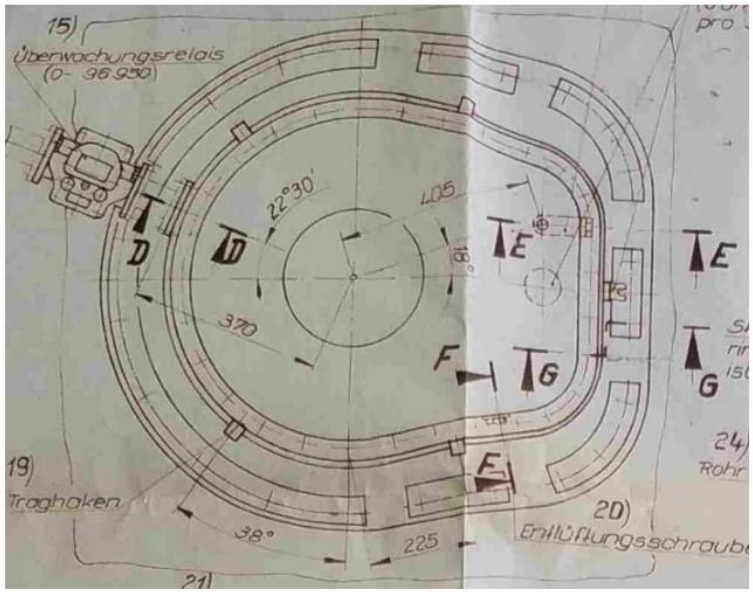
Контакты избирателя CMD



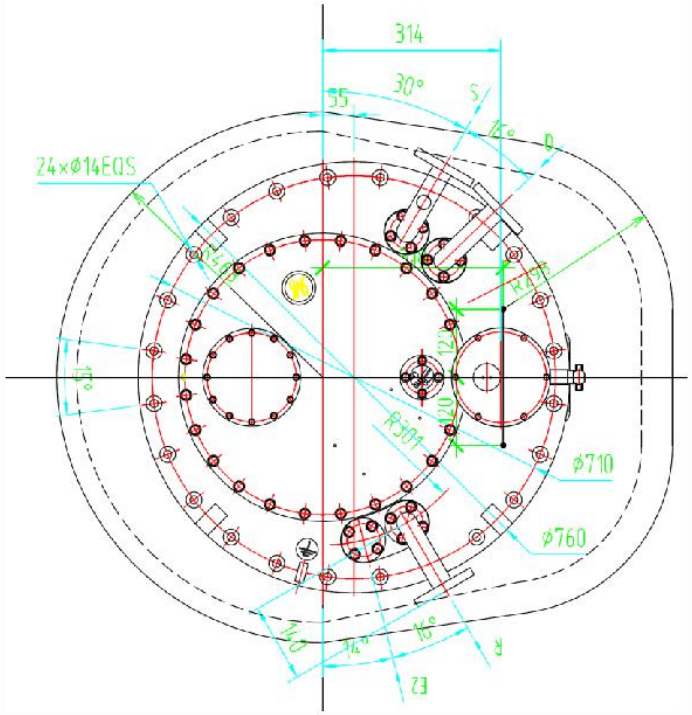


АТ АОДТЦН-167000/500,

замена РПН типа SAV на РПН НМ типа CMD



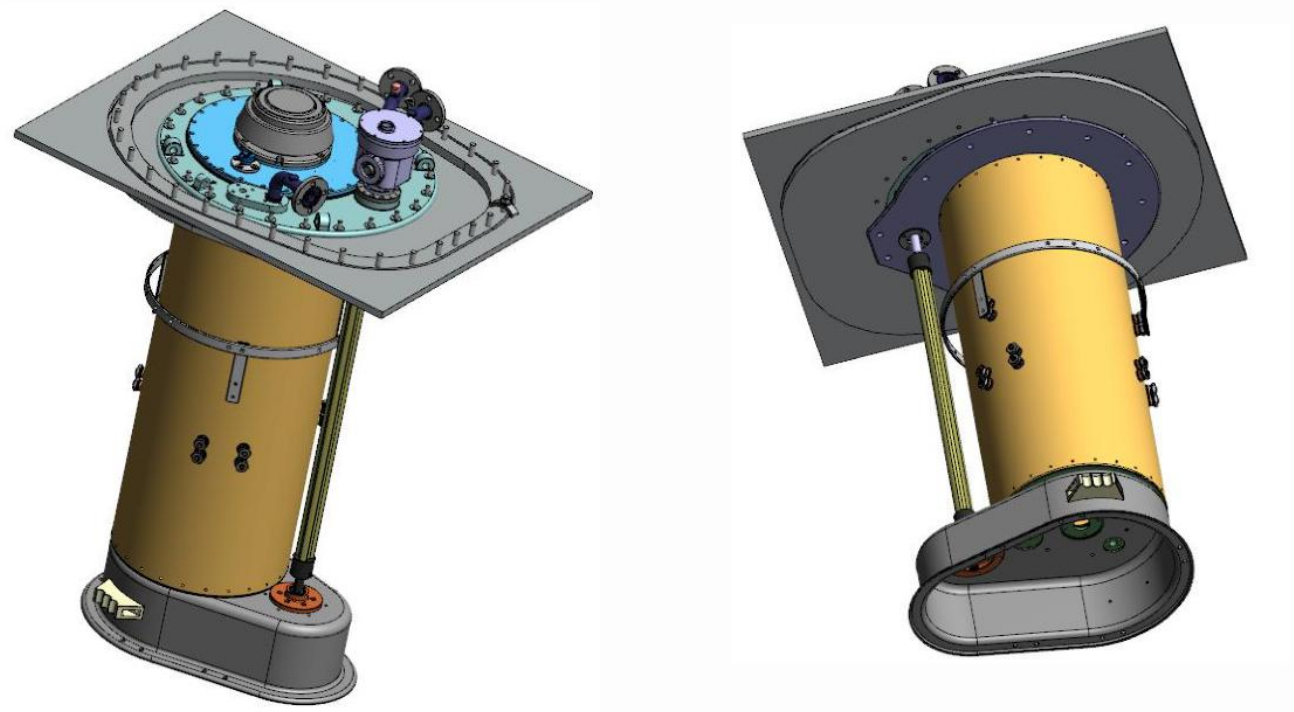
Монтажный фланец РПН
SAV



Переходная плита для монтажа
РПН НМ типа

CMD I 1600/252-D-14130

АТ АОДТЦН-167000/500,
замена РПН типа SAV на РПН НМ типа CMD



3D модель переходной плиты для монтажа РПН НМ типа
CMD I 1600/252-D-14130

АТ АОДТЦН-167000/500,

замена РПН типа SAV на РПН НМ типа CMD

Во избежание скопления пыли, грязи, снега, льда, воды предлагаем при проведении ремонта изменить принцип монтажа РПН к баку трансформатора, а именно вварить плиту с монтажным фланцем для нового устройства РПН в уровень крышки автотрансформатора. Данное решение так же сократит количество соединений с резиновыми уплотнениями (бак автотрансформатора и переходной плиты).

АТ АОДТЦН-167000/500,
замена РПН типа SAV на РПН НМ типа CMD

Моторный привода
РПН SAV

Цифровой моторный
привода РПН НМ типа
SHM-D

АТ АОДТЦН-167000/500,

замена РПН типа SAV на РПН НМ типа CMD

Комплектация поставки РПН НМ типа CMD I 1600/252-D-14130 взамен РПН SAV.

1. контактор и избиратель - 1 шт,
2. моторный привод - 1 шт,
3. 1 комплект валов (вертикальные и горизонтальный валы, кожухи для валов, универсальные шарниры 2 шт), угловой редуктор - 1 шт,
4. промежуточная опора для вертикального вала - 1 шт,
5. переходная плита - 1 шт,
6. струйное реле - 1 шт,
7. датчик температуры (PT100) - 1 шт,
8. резиновое уплотнение под крышку РПН - 1 шт,
9. АРН - 1 шт,
10. оптоволоконный кабель 80 м для АРН - 1 шт.
11. **ОПЦИЯ** – прибор ПКР-2М для испытаний РПН (https://skbpribor.ru/instrument/pkr-2m/)

В предложение включена стоимость услуги **шеф-инженера** на время монтажа трех РПН НМ.

HUAMING RUSSIA

SHANGHAI HUAMING POWER EQUIPMENT CO., LTD.
HUAMING LLC. RUSSIA

Address: SHANGHAI HUAMING POWER EQUIPMENT CO., LTD.
No.977 Tongpu Road, Putou District, Shanghai,200333P.R.China
Tel.:+8621 52708666 ext8688/8123/8698/8158/8110/8658
email: export@huaming.com Fax:+8621 5270271 www.hmoltc.com

Адрес: HUAMING LLC, RUSSIA, Ekaterinburg
Россия, 620142, г. Екатеринбург, ул. Фрунзе, copp.35А, помещ.518
Тел.: +7 343 3117888 доб. 200/201/203/208/206.
e-mail: info@hm-oltc.ru Факс +7343 3117888 доб.0 www.hm-oltc.ru

ПИСЬМО АВТОРИЗАЦИИ

Дата выпуска 27 декабря 2022 года
№ AL-RU-008/23

По месту требования

Мы, **Shanghai Huaming Power Equipment Co., Ltd.**
(далее по тексту **Huaming**), являясь производителем переключающих устройств РПН и ПБВ и учрежденный в соответствии с законодательством Китайской Народной Республики и имеющим основное место деятельности в №977 Тонгпу, Шанхай, 200333, Китайская Народная Республика,
по представлению:
компании **«Хуамин» ООО,** являющегося полномочным представителем Huaming в России и учрежденной в соответствии с законодательством Российской Федерации, имеющим основное место деятельности Россия, 620142, г. Екатеринбург, ул. Фрунзе, соор. 35А, помещение 518,

настоящим письмом признает:

Общество с ограниченной ответственностью «Лидер-Энерго», ОГРН 1136320019010,

находящиеся по адресу:

445047, Самарская обл., г. Тольятти, ул. 40 Лет Победы, дом 14, комната 2

в качестве **авторизованного поставщика** услуг в отношении производимых **Huaming** переключающих устройств **РПН и ПБВ по следующим направлениям:**

- ✓ **Продажа переключающих устройств Huaming и аутентичных запасных частей к ним для замены на существующих трансформаторах.**

Территория действия авторизации **Российская Федерация**

Срок действия **31.12.2023г.**

Mr. John LU
Vice General Manager
Shanghai Huaming Power Equipment Co., Ltd.

Яценко Александр,
Генеральный директор
ООО «Хуамин»

Спасибо за внимание

HUAMING RUSSIA

АТТЕСТОВАНО «РОССЕТИ»

АВТОРИЗОВАННЫЙ ПОСТАВЩИК в г. ТОЛЬЯТТИ
445047, Россия, Самарская область,
г.Тольятти, ул. 40 лет Победы, дом 14, офис 209

Тел.: 8 (800) 707-63-14
trans-energo@bk.ru
WWW.LIDER-ENERGO.RU

ОФИС в г. ЕКАТЕРИНБУРГ
620142, Россия, Свердловская область,
г.Екатеринбург, ул. Фрунзе, дом 35 А, офис 518

Тел.: +7 (343) 311-7-888
info@hm-oltc/ru
WWW.HM-OLTC/RU