

**МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «БЕЛЭНЕРГО»  
ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«БЕЛЭЛЕКТРОМОНТАЖНАЛАДКА»**

**Интеллектуальный  
выключатель нагрузки (разъединитель)  
ВН-БЭМН  
ВН-БЭМН10.630.20У1**

Руководство по эксплуатации

Минск  
2013

## Содержание

Введение.....	3
1 Описание и работа изделия.....	4
1.1 Назначение.....	4
1.2 Технические характеристики.....	4
1.3 Состав изделия.....	4
1.4 Устройство и работа изделия.....	5
1.5 Маркировка.....	6
1.6 Упаковка.....	6
2 Использование по назначению.....	8
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	8
2.2 Меры безопасности при подготовке изделия к работе.....	8
2.3 Подготовка изделия к монтажу.....	8
2.4 Монтаж изделия.....	9
3 Техническое обслуживание.....	10
4 Транспортирование и хранение.....	11
5 Утилизация.....	11
Приложение А. Внешний вид выключателя нагрузки.....	12
Лист замечаний заказчика.....	13
Лист регистрации изменений.....	14

Интеллектуальный выключатель нагрузки (разъединитель) ВН-БЭМН10.630.20У1 предназначен для коммутации под нагрузкой цепей трехфазного тока частотой 50 Гц номинальным напряжением 10 кВ с изолированной нейтралью.

Интеллектуальный выключатель нагрузки (далее ВН) предназначен для монтажа на железобетонную опору воздушной линии электропередач.

Управление выключателем нагрузки осуществляется при помощи электропривода, в составе которого имеется микропроцессорный модуль управления, и может осуществляться как местно, так и дистанционно при помощи GSM-модема.

При необходимости выключатель нагрузки может быть укомплектован ограничителями перенапряжения.

Выключатель нагрузки не предназначен для эксплуатации во взрывопожарных зонах.

Выключатель нагрузки имеет вид климатического исполнения «У» и категорию размещения 1 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

### 1.1 Назначение

Выключатель нагрузки предназначен для местной и дистанционной коммутации под нагрузкой цепей трехфазного тока частотой 50 Гц номинальным напряжением 10 кВ в электрических сетях с изолированной нейтралью.

Выключатель нагрузки имеет вид климатического исполнения У, категорию размещения 1 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543 для эксплуатации на высоте над уровнем моря не более 1000 м. Для выключателей нагрузки климатического исполнения У категории размещения 1 нижнее значение рабочей температуры окружающего воздуха минус 40 °С, верхнее значение рабочей температуры окружающего воздуха плюс 40 °С.

Выключатель нагрузки предназначен для эксплуатации в окружающей среде, которая должна быть невзрывоопасна, не содержать токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, снижающих уровень изоляции в недопустимых пределах.

### 1.2 Технические характеристики

Таблица 3.1 Основные технические характеристики выключателя нагрузки

Наименование показателя	Значение
Номинальное напряжение, кВ	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток, А	630
Номинальное значение периодической составляющей сквозного тока короткого замыкания, кА	20
Номинальный ток отключения трансформатора без нагрузки, А	53
Номинальный ток отключения кабельной линии без нагрузки, А	11
Номинальное напряжение оперативного питания от трансформатора напряжения, В	57
Номинальная частота напряжения оперативного питания, Гц	50
Номинальное напряжение оперативного питания постоянного тока от аккумуляторных батарей, В	24
Длина, мм	не более 700
Ширина, мм	не более 1685
Высота выключателя нагрузки <sup>1)</sup> , мм	не более 750
Масса, кг	не более 200
<sup>1)</sup> Высота установки определяется по высоте опоры линии электропередач (см. Приложение А).	

### 1.3 Состав изделия

Выключатель нагрузки ВН-БЭМН состоит из непосредственно выключателя нагрузки Fla 15/60 GB 630 А, устанавливаемого на железобетонную опору линии электропередач (ЛЭП). Выключатель нагрузки Fla 15/60 GB оборудован трансформаторами тока CSO-25 и вспомогательными контактами включенного и отключенного положений.

На опоре так же монтируется трансформатор напряжения VPT-25 для питания цепей управления выключателя нагрузки.

По требованию заказчика выключатель нагрузки Fla 15/60 GB может быть оборудован ограничителями перенапряжения и датчиками напряжения для контроля наличия напряжения с обеих сторон выключателя нагрузки.

Для управления выключателем нагрузки служит шкаф управления DOU1111R, в котором

установлена аппаратура управления приводом, сам привод, микропроцессорный модуль защиты, GSM-модем для дистанционного управления и аккумуляторные батареи для питания цепей управления. Для зарядки аккумуляторных батарей и питания аппаратуры в составе шкафа установлен преобразователь напряжения. Шкаф устанавливается в нижней части опоры ЛЭП на высоте, удобной для эксплуатации и обслуживания.

Подвижная часть выключателя нагрузки связана с электроприводом, расположенным в шкафу управления, при помощи металлической тяги.

#### 1.4 Устройство и работа изделия

Управление ВН можно осуществлять по месту установки и дистанционно.

Аппаратура управления расположена в шкафу управления выключателем нагрузки ВН (рис 1.4.1).

Шкаф управления ВН представляет собой металлоконструкцию из листовой стали, защищённую антикоррозийным покрытием. Шкаф предназначен для одностороннего обслуживания.

Для защиты электрооборудования от внешних воздействий и несанкционированного доступа, шкаф оборудован дверью, запираемой на замок. Дверь шкафа и устройства ввода кабелей оборудованы уплотнителями, защищающими от внешних климатических воздействий.



Рис. 1.4.1



Рис. 1.4.2

Аппаратура внутри шкафа защищена съёмным металлическим щитком (Рис. 1.4.2), запираемым на замок в его верхней части (Рис. 1.4.2 п. 2). На щитке закреплена съёмная рукоятка (Рис. 1.4.2 п. 3) для ручного включения и отключения выключателя нагрузки. Для этого рукоятку необходимо вставить в гнездо на валу привода (Рис. 1.4.2 п. 1). Коммутационные операции выключателя нагрузки осуществляются вращением рукоятки. Если рукоятка вставлена в гнездо вала привода, то толкатель путевого выключателя, расположенный у гнезда, оказывается зажатым и схема электрического управления выключателем нагрузки оказывается заблокированной.

Для поддержания необходимой для нормального функционирования электрооборудования температуры внутри шкафа (не ниже плюс  $10^{\circ}\text{C}$ ) предусмотрено устройство обогрева мощностью

60 Вт, включающееся при недостаточной температуре окружающей среды.

Для удобства эксплуатации и обслуживания электрооборудования в шкафу предусмотрено внутреннее электроосвещение.

Шкаф оборудован путевым выключателем, связанным с цепями сигнализации, контролирующим закрытое и открытое положения двери.

Для защиты электрооборудования в шкафу установлены автоматические выключатели.

При местном управлении на панели с микропроцессорным модулем MP550 ключ управления должен быть переведен в позицию «местное управление». Включение и выключение ВН при этом осуществляется при помощи кнопок, расположенных на этой же панели.

При работе с микропроцессорным модулем защиты MP540 и другой аппаратурой, установленной в шкафу, следует пользоваться соответствующим руководством по эксплуатации на эту аппаратуру.

Дистанционное управление ВН осуществляется при помощи удалённого терминала по системе сотовой связи. Для этого в составе шкафа имеется GSM-модем, соединённый с микропроцессорным модулем MP550.

Для дистанционного управления ВН ключ управления должен быть переведен в позицию «дистанционное управление».

Время подачи напряжения на электропривод ограничено и контролируется реле времени. По истечении этого времени подача напряжения на привод прекращается. Максимальная длительность подачи напряжения составляет 7 с.

На время проведения работ по обслуживанию выключателя нагрузки на опоре ЛЭП, ключ управления должен быть в положении «местное управление». Положение ключа контролируется микропроцессорным модулем MP550.

Для исключения несанкционированного срабатывания при проведении работ на выключателе нагрузки, устройство привода шкафа управления оборудовано отверстиями для запирающих навесных замков.

**Внимание! Ключ управления на панели с модулем MP550 всегда должен находиться в положении «дистанционное управление» и переводиться в другие положения только на время управления выключателем по месту установки или его обслуживания.**

### 1.5 Маркировка

Каждый шкаф ВН имеет табличку, на которой в соответствии с конструкторской документацией указывают:

- товарный знак и (или) название предприятия-изготовителя;
- условное обозначение типоразмера шкафа;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дату изготовления (месяц, год);
- род тока основных цепей шкафа;
- номинальное напряжение основных цепей в вольтах;
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- массу в килограммах;

Способ нанесения надписей на табличках и материал табличек должны обеспечивать ясность надписей на время эксплуатации ВН. Таблички должны устанавливаться в удобном для чтения месте.

Транспортная маркировка тары должна соответствовать ГОСТ 14192.

### 1.6 Упаковка

Выключатели нагрузки, трансформаторы тока и напряжения, шкафы ВН, аккумуляторные батареи, запчасти и принадлежности, изделия, которые поставляются по отдельному договору, должны быть упакованы в транспортную тару.

Выключатели нагрузки могут транспортироваться и храниться на поддонах.

По согласованию между потребителем и изготовителем транспортирование изделия может производиться без упаковки в транспортную тару.

На время транспортирования все подвижные части должны быть перед упаковкой закреплены.

Консервация трущихся частей подвижных механизмов, наружных поверхностей табличек должна производиться смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433.

Эксплуатационная и сопроводительная документация на ВН должна быть упакована в соответствии с требованиями ГОСТ 23216.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

ВН не предназначены для эксплуатации в среде, содержащей взрывоопасные газы, пары кислот, щелочей и других веществ в концентрациях, вызывающих коррозию и разрушение металлов, а также токопроводящую и взрывоопасную пыль.

При этом необходимо соблюдать требования данного руководства по монтажу и эксплуатации ВН и требования инструкций по монтажу и эксплуатации на комплектующую аппаратуру.

Эксплуатация ВН должна производиться в соответствии с настоящим руководством, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и подстанций», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок электрических станций и подстанций», «Правилами устройств электроустановок».

**Внимание! Категорически запрещается проверять соосность отверстий запирания устройства привода на замок пальцами рук и размещать в них посторонние предметы. Данное отверстие предназначено только для запирания на навесной замок.**

Монтаж ВН должен производиться с соблюдением правил техники безопасности.

К обслуживанию допускается персонал, прошедший специальную подготовку по техническому использованию и обслуживанию электротехнических изделий данного типа.

Персонал, обслуживающий ВН, должен быть ознакомлен с руководством по эксплуатации ВН, а также с эксплуатационной документацией на комплектующую аппаратуру, встроенную в шкафы, знать устройство и принцип работы ВН и комплектующей аппаратуры.

### 2.2 Меры безопасности при подготовке изделия к работе

Монтажные работы должны проводиться в соответствии с требованиями СНиП 111-4-80 "Техника безопасности в строительстве" разделы 12, 13.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ, а также работ по установке сборочных единиц на месте монтажа, должны руководствоваться "Правилами техники безопасности при перемещении грузов и производстве такелажных работ" и ГОСТ 12.3.009-76.

Наладочные работы должны проводиться в соответствии с требованиями "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок". Должны быть приняты меры пожарной безопасности в соответствии с требованиями, действующими на месте монтажа оборудования, правил и инструкций по обеспечению пожарной безопасности.

Все работы, связанные с подключением, отключением и заменой элементов, должны проводиться при отключенном оборудовании.

Работы, связанные с опасностью случайного прикосновения к токоведущим частям, находящимся под напряжением, должны выполняться с использованием защитных средств, предусмотренных "Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок".

### 2.3 Подготовка изделия к монтажу

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ должны использоваться подъемные средства, освидетельствованные органами Госгортехнадзора, грузоподъемностью не менее 1000 кг. Выполнение такелажных работ производить в соответствии с обозначениями на таре и упаковке.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ КАНТОВАТЬ И СБРАСЫВАТЬ ЯЩИКИ С ОБОРУДОВАНИЕМ.  
ЗАПРЕЩАЕТСЯ РАСПАКОВЫВАТЬ ОБОРУДОВАНИЕ НА ОТКРЫТОМ ВОЗДУХЕ  
ПРИ ВЫПАДЕНИИ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ!**

Вскрытие упаковок сборочных единиц производить в порядке очередности сборки.

Распаковать оборудование перед монтажом, провести внешний осмотр, при этом



обратить внимание на следующее:

- комплектность поставки оборудования в соответствии с паспортом;
- соответствие заводских номеров изделий предприятия – изготовителя данным паспортом;
- отсутствие механических повреждений оборудования, комплектующих элементов;
- отсутствие повреждений лакокрасочных покрытий.

По результатам проверки составить акт о передаче (приемке) ВН под монтаж.

Акт должен быть подписан представителем монтажной организации, представителем шефмонтажной организации, представителем эксплуатирующей организации.

К монтажу не допускается оборудование, имеющее внешние повреждения;

#### **2.4 Монтаж изделия**

Монтаж выключателя нагрузки на опору осуществляется при помощи двух креплений R130, обхватывающих опору. Диаметр опоры в месте крепления должен быть в пределах 240-265 мм.

Монтаж трансформатора напряжения на опору осуществляется при помощи креплений, обхватывающих опору.

Шкаф управления крепится к опоре при помощи двух креплений на высоте 1000 мм (см. Приложение А).

Монтаж шкафа управления ВН производится в следующей последовательности:

- установка металлической конструкции шкафа;
- крепление шкафа к опоре;
- заземление металлической конструкции шкафа;
- установка в шкаф аккумуляторных батарей, демонтируемых при транспортировке;
- подключение шкафа к трансформатору напряжения и выключателю нагрузки.

Для стандартных опор поставка тяг осуществляется по длине опоры. Нижняя тяга управления имеет резьбу, с помощью которой при монтаже соединяют тягу привода. Тяга управления представляет собой трубку без резьбы, соединяющую верхнюю и нижнюю втулки.

**При монтаже тяг выключатель нагрузки должен находиться во включенном положении.**

Тягу управления верхнюю необходимо соединить с тяговым наконечником на тяге управления выключателя нагрузки. Затем соединить верхнюю и нижнюю втулки.

Втулки закрепить на опоре так, чтобы положение подвижного рычага приблизительно соответствовало положению тяги управления на выключателе нагрузки. К закрепленному приводу прикрепить нижнюю тягу. Привод установить в положение «включено» и отмерить необходимую длину нижней тяги. Нижнюю тягу соединить с тяговым наконечником нижней втулки.

После регулировки произвести несколько включений и выключений. Затем проверить, состояния включенного и отключенного положений. На выключателе нагрузки проверить, подвижный контакт: достаточно ли он закреплен в главном контакте, после нескольких испытательных коммутационных операций. После проверки правильной работы привода и выключателя нагрузки, необходимо проверить затяжку всех винтов и гаек, а также крепления и втулок, держателей привода.

Особенности монтажа выключателя нагрузки Fla 15/60 GB, трансформаторов тока и напряжения изложены в руководствах по эксплуатации на эти изделия.

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Правильно выполняемые работы по техническому обслуживанию обеспечивают безаварийную эксплуатацию и длительный срок службы ВН. Эти работы могут выполняться только квалифицированным персоналом, прошедшим обучение и ознакомленным с местными условиями эксплуатации. Во время технического обслуживания и ремонта необходимо соблюдать правила безопасности и местные предписания по эксплуатации.

Выключатели нагрузки серии Fla 15/60 GB не требуют специального технического обслуживания. Если оборудование находится в отключенном состоянии (более 1 года) рекомендуется провести несколько коммутационных операций.

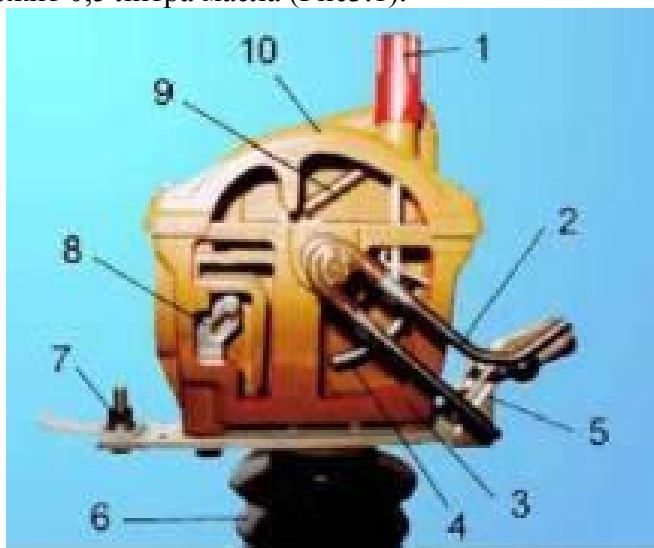
Для выключателя нагрузки каждые 16 лет необходимо произвести следующие операции по обслуживанию:

- контроль правильной работоспособности оборудования;
- контроль состояния контактов;
- контроль правильной регулировки оборудования;
- очистка контактов;
- смазка контактов (смазка Barrierta L 55/2, изготовитель - fa. Kluber Lubrikation SRN).

#### **ВНИМАНИЕ! Контакты запрещается смазывать другими смазками!**

- контроль движения всех втулок и шарниров и их смазка (Omnigliss - Spray, fa. Dow Corning).
- осмотр изоляторов;
- очистка изоляторов в случае их загрязнения.

У выключателей нагрузки серии Fla 15/60 GB проводится контроль состояния масла. При контроле клапан перепуска воздуха должен быть приоткрыт. В этом положении уровень масла должен быть между двумя делениями на мерке клапана перепуска воздуха. Каждая камера содержит 0,5 литра масла (Рис3.1).



- 1 - крышка-вентиль с меркой и клапаном перепуска воздуха
- 2 - рычаг управления (из нержавеющей стали)
- 3 - нижняя часть камеры (в разрезе)
- 4 - включающий рычаг
- 5 - главный контакт
- 6 - опорный изолятор
- 7 - соединительная клемма с винтом
- 8 - вспомогательный контакт
- 9 - мгновенный механизм
- 10 - верхняя часть камеры (в разрезе).

Рис. 3.1

При ручном управлении выключателей нагрузки рекомендуется после 16 лет эксплуатации производить контроль маломасляных камер у производителя, связанный с заменой масла и контроль состояния контактов и дугогасящего механизма камеры. У выключателей нагрузки с дистанционным управлением рекомендуется производить контроль после 10 лет эксплуатации. Контроль проводится посредством замены (демонтаж старых и монтаж новых камер).

**На заменяемые дугогасящие камеры изготовитель дает гарантию, как на новые камеры и одновременно обеспечивает бесплатную утилизацию отработанного масла.**

#### **4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

Транспортирование ВН может производиться железнодорожным транспортом, воздушным и водным транспортом без ограничения расстояния, автотранспортом в крытых автомашинах, в универсальных контейнерах по ГОСТ 18477.

Транспортирование автотранспортом допускается на расстояние до 1000 км по дорогам с асфальтовым или бетонным покрытием и до 200 км по дорогам с улучшенным грунтовым покрытием. Допускается общее число перегрузок не более двух.

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов: нижнее значение рабочей температуры окружающего воздуха должно приниматься равным минус 40 °С, верхнее значение рабочей температуры окружающего воздуха должно приниматься равным плюс 40 °С.

Погрузка, крепление и перевозка ВН в транспортных средствах должны осуществляться в соответствии с действующими правилами перевозок грузов на соответствующих видах транспорта.

Все комплектующие ВН должны храниться в условиях, указанных в эксплуатационной документации на эти изделия.

Шкаф управления должен храниться в отапливаемых и вентилируемых складах при температуре от плюс 5 °С до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре плюс 25 °С.

Срок сохранности в упаковке поставщика – 1 год.

#### **5. УТИЛИЗАЦИЯ**

По окончании срока службы ВН подлежит утилизации - демонтажу изделия до частей, не подлежащих разборке.

Разобранные металлические части сортируются на цветные и черные металлы, при этом отделяют комплектующие изделия, содержащие драгоценные материалы и детали (шины, контакты). Сведения о содержании драгоценных материалов в ВН - БЭМН приводятся в паспорте на шкаф.

Все комплектующие изделия выключателя нагрузки подлежат утилизации в соответствии с правилами утилизации этих изделий.

Отработанное масло утилизируется изготовителем выключателя нагрузки Fla 15/60 GB Dribo.

### Приложение А. Внешний вид ВН

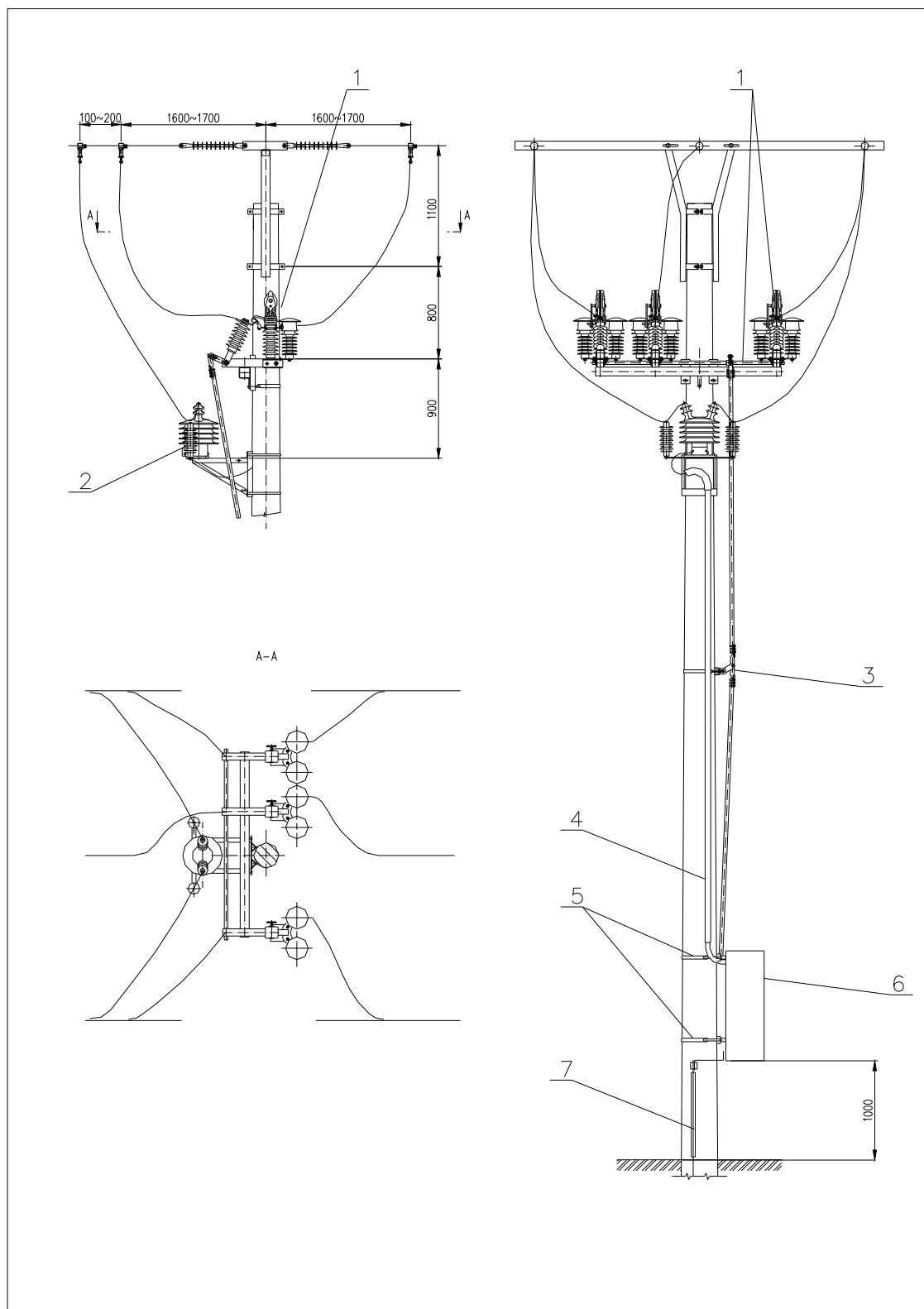


Рис. А1

- 1 – выключатель нагрузки с трансформаторами тока;
- 2 – трансформатор напряжения;
- 3 – тяга;
- 4 – кабель питания привода;
- 5 – узлы крепления шкафа на опору ЛЭП;
- 6 – шкаф управления ВН;
- 7 – заземляющее устройство.



## Лист регистрации изменений

№ изменения	№ изменений листов	№ замененных листов	№ аннулированных листов	всего листов в документе	№ документа	входящий № сопроводительного документа и дата	подпись	дата
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								