

“ЭНЕРГАН”

www.energan.ru

НАДЁЖНАЯ
ЭНЕРГЕТИКА

Диспетчерские
панели Weintek
и ПО для нужд
распределённой
энергетики

Модуль GSM
мониторинга “Сим”

“Гекон” -
контроллер ДГУ

ВЫСОКАЯ
НАДЁЖНОСТЬ
РЕШЕНИЙ

Резисторы заземления
нейтралей ВР и ВРК
для сетей 6-35 кВ

Шкаф управления ДГР “Энерган 1.1 - 1.4”



www.energan.ru

Сервисный центр ООО “Энерган” расположен в городе
Санкт-Петербург, тел (812)500-2212, 3739030

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Резисторы для заземления нейтрали сетей 6-35 кВ

Резисторы для заземления нейтрали предназначены для соединения нейтральной точки обмоток 6-35 кВ трансформатора (нейтрали сети) с землей.

Резисторы для заземления нейтрали используются в сетях 6-35 кВ для ограничения перенапряжений при однофазных замыканиях на землю и обеспечения селективной и надежной работы релейных защит от однофазных замыканий на землю.

Применение резистивного заземления нейтрали в комбинации с отключением однофазных замыканий на землю снижает повреждаемость кабельных линий (муфт, разделок в КРУ), полностью исключает повреждения трансформаторов напряжения (НТМИ, ЗНОМ, ЗНОЛ), исключает возникновение множественных повреждений изоляции (выход из строя нескольких высоковольтных электродвигателей, кабельных линий), исключает возникновение двойных замыканий.

Типовая серия резисторов

- номинальное напряжение сети 6, 10, 15, 20, 35 кВ;
- номинальный ток от 1 до 2000 А (в том числе нестандартные значения по заказу потребителя);
- время работы в режиме с однофазным замыканием в сети от нескольких секунд до неограниченно длительного;
- диапазон рабочих температур от -60°С до +40°С;
- исполнение для наружной или внутренней установки;
- высота установки над уровнем моря не более 1000 м.

Резисторы для заземления нейтрали сетей 6 кВ

Тип резистора	Номинальное сопротивление, Ом	Номинальная мощность, кВт	Номинальное напряжение сети, кВ	Номинальный ток резистора, А	Допустимое время протекания номинального тока, с
BP 1000-6	3,5	3500	6	1000	5 (10)
BP 400-6	9	1440	6	400	5 (10)
BP 200-6	18	727	6	200	5 (10)
BP 100-6	36	363	6	100	5 (10)
BP 40-6	91	146	6	40	5 (10)
BP 300-40-6	300	40	6	11,5	длительно
BP 500-24-6	500	24	6	7	длительно
BP 700-18-6	700	18	6	5	длительно
BP 1000-12-6	1000	12	6	3,5	длительно
BP 1700-7-6	1700	7	6	2	длительно
BP 2000-7-6	2000	6	6	1,7	длительно

Резисторы для заземления нейтрали сетей 10 кВ

Тип резистора	Номинальное сопротивление, Ом	Номинальная мощность, кВт	Номинальное напряжение сети, кВ	Номинальный ток резистора, А	Допустимое время протекания номинального тока, с
BP 1000-10	5,8	5800	10	1000	5 (10)
BP 400-10	14,4	2310	10	400	5 (10)
BP 200-10	29	1160	10	200	5 (10)
BP 100-10	58	580	10	100	5 (10)
BP 40-10	150	240	10	40	5 (10)
BP 500-67-10	500	67	10	11,5	длительно
BP 800-42-10	800	42	10	7	длительно
BP 1000-34-10	1000	34	10	5,8	длительно
BP 3000-12-10	3000	12	10	2	длительно

Резисторы для заземления нейтрали сетей 20 кВ

Тип резистора	Номинальное сопротивление, Ом	Номинальная мощность, кВт	Номинальное напряжение сети, кВ	Номинальный ток резистора, А	Допустимое время протекания номинального тока, с
BP 1000-20	11,5	11500	20	1000	5 (10)
BP 400-20	29	4640	20	400	5 (10)
BP 200-20	58	2320	20	200	5 (10)

Резисторы для заземления нейтрали сетей 35 кВ

Тип резистора	Номинальное сопротивление, Ом	Номинальная мощность, кВт	Номинальное напряжение сети, кВ	Номинальный ток резистора, А	Допустимое время протекания номинального тока, с
BP 1000-35	20	20000	35	1000	5 (10)
BP 800-35	25	16000	35	800	5 (10)
BP 400-35	50	8000	35	400	5 (10)
BP 200-35	100	4000	35	200	5 (10)
BP 100-35	200	2000	35	100	5 (10)
BP 1000-408-35	1000	408	35	20	длительно
BP 2000-204-35	2000	204	35	10	длительно
BP 3000-136-35	3000	136	35	6,7	длительно
BP 4000-102-35	4000	102	35	5	длительно
BP 8000-51-35	8000	58	35	2,5	длительно

Примечание: возможны нестандартные исполнения резисторов по заказу потребителя.



Рис.1 Резистор для заземления нейтрали сети 35 кВ

Конструкция

Резисторы для заземления нейтрали сконструированы для применения на открытом воздухе (наружная установка) при температуре воздуха от -60°С до +40°С, с высотой над уровнем моря до 1000 м, с нормальным уровнем загрязнения, в том числе в местах с источниками песка и пыли.

Шкаф резистора изготовлен из листовой стали с горячей оцинковкой (или нержавеющей стали). В шкафу на опорных изоляторах укреплены блочные элементы сопротивления. Охлаждение резистора обеспечивается за счет естественной циркуляции воздуха. Вентиляционные перфорированные отверстия расположены на двух противоположных сторонах шкафа. Шкаф имеет степень защиты IP23.

Проходной изолятор для присоединения резистора к нейтрали трансформатора размещен на крыше шкафа. Проходной изолятор для подключения к общему заземляющему устройству подстанции (станции) выполнен в нижней боковой части шкафа.

Резисторы для заземления нейтрали имеют встроенный трансформатор тока для подключения релейных защит. Выводы для подключения измерительного трансформатора тока расположены в нижней боковой части шкафа.

Преимущества резисторов ВР

- стабильность параметров резистора в течение срока эксплуатации (рабочие элементы резистора выполнены из металла);
- устойчивость к коррозии (шкаф резистора выполнен из оцинкованной или нержавеющей стали);
- защита персонала от прямого прикосновения к токоведущим частям (шкаф со степенью защиты IP23);
- малые габариты и масса;
- встроенный трансформатор тока для организации релейной защиты;
- взрывобезопасность и пожаробезопасность (охлаждение и изоляция резистора воздушные, в составе резистора нет горючих материалов).

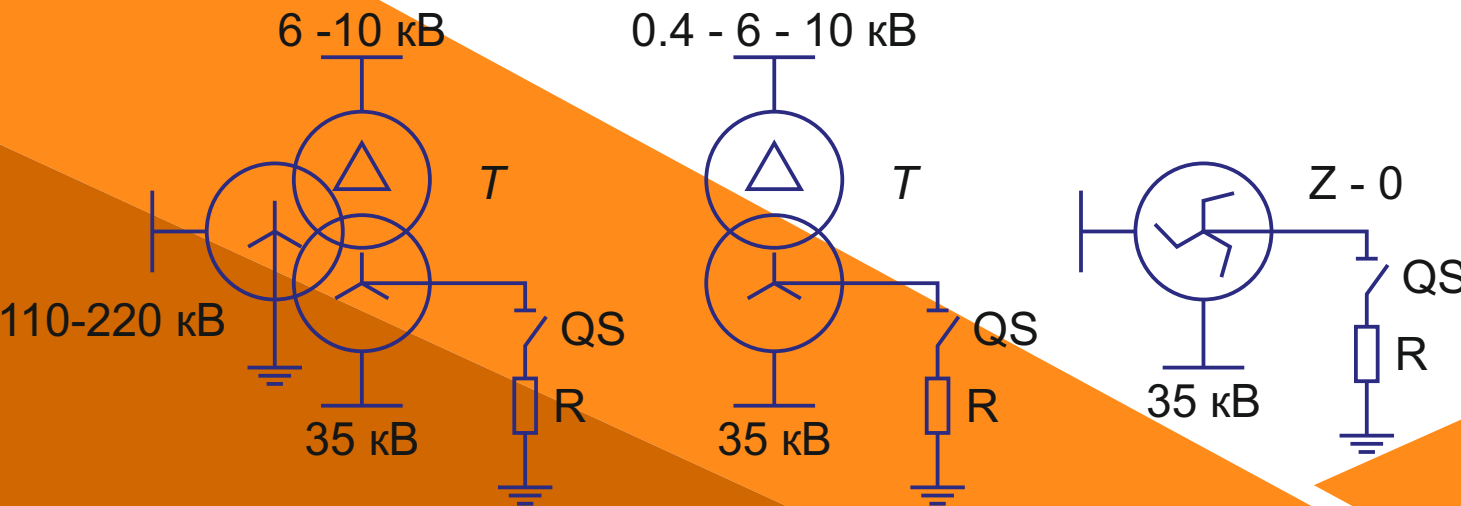


Рис.2 Варианты подключения резистора заземления нейтрали ВРК к сети 35 кВ

Устройства резистивного заземления
нейтрали (тип ВРК и ВРКМ) сетей 6-35 кВ



Устройства резистивного заземления нейтрали (УРЗН) предназначены для организации резистивного заземления нейтрали в сетях 6-10 кВ, в которых нейтральная точка отсутствует (обмотки 6-10 кВ силового питающего трансформатора соединены в треугольник).

Типовая серия устройств для резистивного заземления нейтрали

- номинальное напряжение сети 6, 10 кВ;
- номинальный ток от 40 до 400 А (в том числе нестандартные значения по заказу потребителя);
- время работы в режиме с однофазным замыканием в сети от 5 до 10 секунд;
- диапазон рабочих температур от -60°С до +40°С;
- исполнение для внутренней / наружной установки;
- высота установки над уровнем моря не более 1000 м.



Рис.3 Устройство резистивного заземления нейтрали типа ВРК 10 кВ 200 А 10 сек (шкаф заземления нейтрали) с сухим трансформатором, для внутренней установки

Устройства резистивного заземления нейтрали в сетях 6 и 10 кВ

Тип устройства резистивного заземления	Номинальное сопротивление, Ом	Номинальное напряжение сети, кВ	Номинальный ток резистора, А	Допустимое время протекания номинального тока, с
ВРК 40-6	87	6	40	10
ВРК 100-6	35	6	100	10
ВРК 200-6	17,3	6	200	10
ВРК 400-6	8,7	6	400	10
ВРК 40-10	144	10	40	10
ВРК 100-10	58	10	100	10
ВРК 200-10	29	10	200	10
ВРК 400-10	14,4	10	400	10

Устройство резистивного заземления нейтрали ВРК представляет собой шкаф из оцинкованной или нержавеющей стали, в котором размещены трансформатор вывода нейтрали (фильтр нулевой последовательности с обмотками 6-35 кВ с сухой или масляной изоляцией, соединенными в зигзаг), высоковольтный резистор и трансформатор тока. Шкаф имеет съемные опорные катки для перемещения. Ввод кабеля в шкаф выполняется снизу через сальники (возможно другое исполнение).
Устройство резистивного заземления нейтрали ВРК подключается к сети через линейную ячейку КРУ 6-35 кВ со стандартным набором релейных защит (МТЗ, отсечка, защита от замыканий на землю).

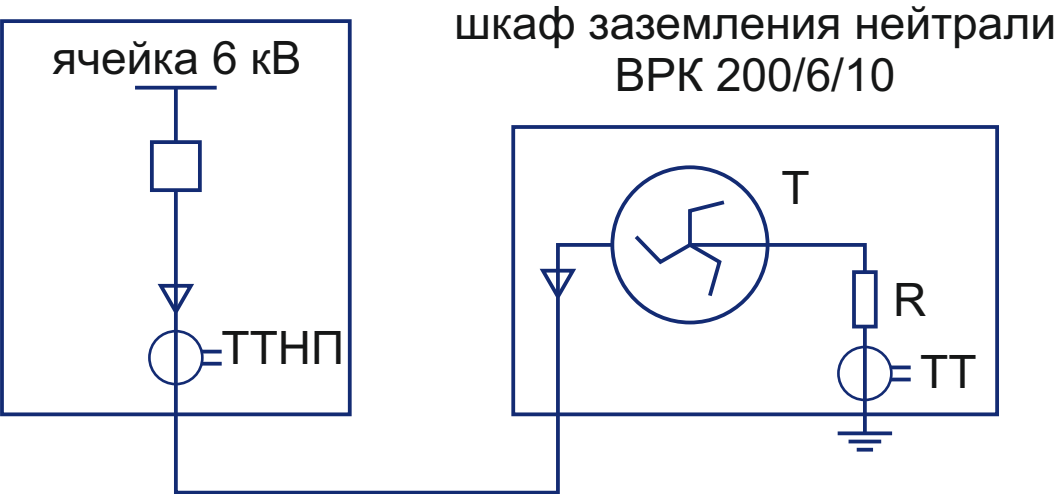


Рис.4 Схема подключения устройства резистивного заземления нейтрали ВРК к сети

Преимущества устройств резистивного заземления нейтрали ВРК, ВРКМ

- комплектное изделие полной заводской готовности, позволяющее реализовать резистивное заземление нейтрали в любой сети 6-35 кВ (при наличии незанятой ячейки на секции);
- стабильность параметров резистора в течение срока эксплуатации (рабочие элементы резистора выполнены из металла);
- устойчивость к коррозии (шкаф резистора выполнен из оцинкованной или нержавеющей стали);
- защита персонала от прямого прикосновения к токоведущим частям (степень защиты IP23);
- малые габариты и масса;
- мобильность (устройство может перемещаться за счет наличия съемных катков);
- простота обслуживания (доступ организован через съемные боковые панели);
- встроенный трансформатор тока для организации релейной защиты;
- охлаждение и изоляция резистора воздушные, в составе резистора нет горючих материалов.



Приведенные ниже краткие рекомендации по выбору режима заземления нейтрали подготовлены ООО «ЭНЕРГАН» в связи с возникающими многочисленными вопросами заказчиков. Настоящие рекомендации при применении требуют учета наличия и типа релейных защит от замыканий на землю не только на питающей подстанции, но и на распределительных пунктах (РП) конкретной сети. Также при выборе режима заземления нейтрали требуется учитывать возможность отключения однофазных замыканий на землю. Например, на некоторых ответственных производствах отключение однофазного замыкания с последующим вводом резервного питания действием АВР не обеспечивает сохранения непрерывности технологического процесса. Выбор мощности дугогасящих реакторов и номинального тока шунтирующего резистора требует учета возможного перевода питания двух секций нескольких РП на одни шины питающей подстанции (при выводе одной секции шин в ремонт).

В связи с этим рекомендуем в каждом конкретном случае проконсультироваться с нашими специалистами. Мы подберем для Вас оптимальное техническое решение и параметры оборудования. Информацию по всей линейке нашего оборудования Вы можете найти на нашем сайте www.energan.ru

Рекомендуемый вариант заземления нейтрали в сетях 6-35 кВ

Пример сети	Рекомендуемый режим заземления нейтрали	Действие защит от замыканий на землю и тип защит	Рекомендации по оборудованию (возможные варианты на выбор)
1. Воздушные сельские сети 6-35 кВ	Высокоомное резистивное заземление	На сигнал или на отключение (ANSI 51G, 51N, 67N, 32W)	1. Для сетей 6-10 кВ резистор ВР и масляный трансформатор при наружной установке (либо сухой трансформатор при внутренней установке). 2. Для сетей 6-10 кВ устройство заземления нейтрали ВРК при внутренней или наружной установке (сухой или масляный трансформатор в комплекте устройства). 3. Для сетей 35 кВ резистор ВР в нейтрали силового трансформатора или устройство заземления нейтрали ВРК
2. Сети собственных нужд электростанций			
3. Сети 6-10 кВ питания мощных компрессорных и нефтеперекачивающих станций			
4. Короткие кабельные сети 6-10 кВ промпредприятий			
5. Карьерные сети 6-35 кВ			
6. Воздушные сети 6-10 кВ СЦБ железной дороги	Низкоомное резистивное заземление	На отключение (ANSI 51G, 51N)	
7. Воздушные сети 6-35 кВ электроснабжения объектов нефтедобычи			

Цифровые регуляторы дугогасящими реакторами Энерган 1.1, Энерган 1.2, Энерган 1.4

Цифровые регуляторы применяются в составе шкафа управления дугогасящими реакторами Энерган 1.1 - 1.4, и предназначены для настройки дугогасящего реактора в резонанс с ёмкостью сети



Рис.5 Цифровые регуляторы TOP-200 и МИРК

Отличительные особенности

- Высокое удобство эксплуатации (вычисляет емкостной ток сети, активную составляющую в токе замыкания, отображает на дисплее резонансную кривую сети и в виде засечки на ней текущую позицию реактора, автоматически отслеживает изменения емкости сети, управляет включением шунтирующего резистора).
- Высокая чувствительность по напряжению 3U (в диапазоне 0,2-120 В), не требуется установка высоковольтного конденсатора для создания искусственного смещения нейтрали.
- Устройство инъекции тока в нейтраль сети (опция, применяется для измерения емкости сети при малых напряжениях 3U и частых изменениях конфигурации сети, обеспечивает точную настройку реактора и малый износ его привода, может использоваться для контроля изоляции присоединений).
- Функция master-slave (обеспечение параллельной работы дугогасящих реакторов и правильной компенсации емкостного тока при объединении секций распределительного устройства 6-35 кВ).
- Восстановление характеристики измерительного потенциометра (гарантирует работоспособность дугогасящего реактора при отказе или сбое в работе измерительного потенциометра вследствие его износа).
- Автоматическое управление шунтирующим резистором (подключение и отключение резистора на вторичную силовую обмотку дугогасящего реактора для поиска однофазных замыканий на землю; в регуляторе реализована тепловая модель резистора).
- Функция записи напряжения 3U (регистрация изменения напряжения на нейтрали и положений реактора на длительных промежутках времени).

Шкаф управления дугогасящими реакторами Энерган 1.1, Энерган 1.2, Энерган 1.4



Цифровые регуляторы предназначены для автоматического управления дугогасящими реакторами 6-35 кВ

Отличительные особенности

Шкаф предназначен для автоматической настройки плунжерного дугогасящего реактора на заданный режим компенсации и определения емкостного тока в компенсированных сетях 6-35кВ с величиной естественной асимметрии 3U0 не менее 0,2% номинального фазного напряжения сети.

Шкаф типа Энерган1.х предназначен для установки на электрических станциях и подстанциях. Шкаф предназначен для работы с плунжерными реакторами и реакторами с конденсаторным регулированием. Допускает управление ДГР при объединении секций шин, а также в схемах с комбинированным заземлением нейтрали сети (шунтированием реактора высокоомным сопротивлением).

Автоматика управления ДГР предназначена для гашения дуги в месте повреждения и уменьшения уровня перенапряжений за счет настройки индуктивности реактора в резонанс с ёмкостью сети (компенсации ёмкостных токов).

В состав шкафа входят:

- корпус шкафа в сборе (каркас, двери передняя (стекло) и задняя, боковые стенки, монтажная панель, крыша, дно, кабельный ввод);
- клеммные ряды;
- терминал(ы) автоматики (МИРК, TOP-300, УАРК, REG-DPA);
- сигнальные лампы;
- кнопки и переключатели;
- реле и блинкеры.

Варианты исполнения шкафов:

- Энерган 1.1 (Управление одним дугогасящим реактором)
- Энерган 1.2 (Управление двумя дугогасящими реакторами)
- Энерган 1.4 (Управление четырьмя дугогасящими реакторами)

Терминалы автоматики под
технические требования заказчика:

- МИРК
- TOP-300
- УАРК
- REG-DPA



Рис. 6. Шкаф управления 4-мя дугогасящими реакторами Энерган 1.4

КС050423 Л.С.Мельникова

Контроллер ДГУ «ГеКон»

Контроллер «ГеКон» разработан для дизельных, бензиновых и газопоршневых электроагрегатов. Устройство способно решать следующие задачи:

- защита ДВС и генератора в аварийных режимах работы с информированием персонала
- автоматическое, дистанционное и местное управление ДГУ
- индикация основных параметров работы генератора, двигателя и доп. устройств
- диспетчеризация электростанции с удалением до 1200 м
- регистрация измеряемых параметров и событий (пуск/останов, авария/предупреждение)

Основные преимущества контроллера «ГеКон»

- автоматический запуск и останов электроагрегата по дистанционному сигналу
- функция АВР с контролем одно или трёх фазной сети
- 4 дискретных + 4 аналоговых свободно программируемых входов и 6 выходов
- русскоязычный интерфейс лицевой панели и программы параметрирования для ПК
- развитые коммуникационные возможности с интерфейсами RS485, LAN, USB
- встроенный WEB-сервер с инструментами настройки, мониторинга и управления
- слот для SD карт для быстрого параметрирования и накопления данных
- мультиплатформенное программное обеспечение
- компактный металлический корпус и лицевая панель с защитой от влаги и пыли (IP65)
- производство и техническое сопровождение организовано в Санкт-Петербурге

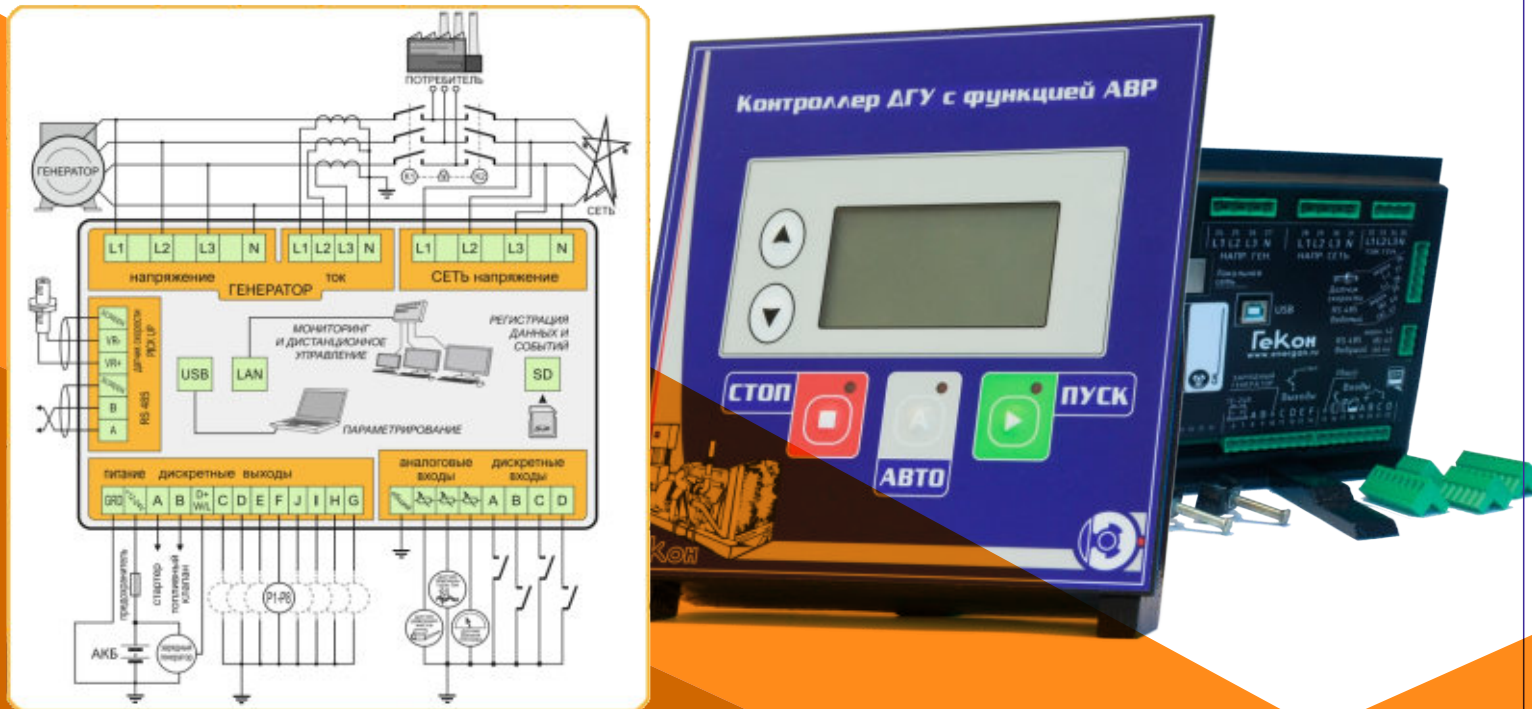


Рис. 7 Контроллер «ГеКон»

GSM модуль мониторинга «СиМ»

Модуль «СиМ» предназначен для дистанционного контроля и управления электроагрегатами оснащенными контроллерами ДГУ производства DSE (Великобритания) или «ГеКон» (Россия). Связь диспетчера с электроагрегатом реализована на базе GSM с использованием службы GPRS. Информация от объекта мониторинга поступает диспетчеру в удобном виде в окне интернет-браузера. Так же доступна отправка команд от диспетчера, аналогичных командам местного управления.

Основные преимущества модуля «СиМ»

- удобное представление параметров и статуса электроагрегата на экране диспетчерского ПК
- использование облачных серверов российских провайдеров для информ. безопасности
- определение локации электростанции с использованием спутниковых систем GPS и Глонасс
- русскоязычный интерфейс
- предустановленная SIM карта российских операторов связи
- внешние антенны GSM и GPS в комплекте поставки
- компактный пластиковый корпус с защитой от влаги и пыли (IP65)
- производство и техническое сопровождение осуществляется российскими специалистами



Рис. 8 GSM модуль «СиМ»