

**ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС «НЕВА-РАС».**

ЭС.143.РАС.01.ТИ

Техническая информация

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ. ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ..</b>	<b>3</b>
<b>2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПТК «НЕВА-РАС».....</b>	<b>5</b>
<b>3. СОСТАВ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ. СТРУКТУРА ПТК.....</b>	<b>5</b>
<b>4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....</b>	<b>9</b>
<b>5. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПТК .....</b>	<b>9</b>
<b>6. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ .....</b>	<b>10</b>
<b>7. СХЕМЫ УСТРОЙСТВА.....</b>	<b>11</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ предназначен для ознакомления с назначением, структурой, составом технических и программных средств и принципами функционирования программно-технического комплекса «НЕВА-РАС».

### 1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ. ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

1.1. Программно-технический комплекс «НЕВА-РАС» (ПТК) предназначен для записи аварийных процессов и событий, а также контроля состояния устройств РЗА и положения коммутационных аппаратов в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах.

1.2. Основные функции ПТК:

- цифровое осциллографирование аварийных переходных процессов;
- сбор и архивация данных параметров нормального режима работы энергообъекта;
- регистрация состояний дискретных сигналов.

1.3. Система выполнена открытой для пользователя. Это означает, что при наладке и в дальнейшем пользователь имеет возможность по своему желанию изменять:

- количество, состав и наименования подключенных к ПТК сигналов;
- набор функций программного обеспечения (ПО) любой рабочей станции;
- вид и состав явлений в кадрах осциллограмм;
- условия запуска осциллографа и параметры записи данных, предшествующих аварийному событию, данных самого события и данных после завершения аварийного процесса.

1.4. Основу системы составляет блок регистрации, контроля и управления (БРКУ). Количество регистрируемых аналоговых и дискретных сигналов, подключаемых к каждому БРКУ, может варьироваться в пределах, указанных в технических данных БРКУ, и может быть увеличено до предельных значений в процессе эксплуатации путем установки дополнительных модулей ввода/вывода сигналов.

ПТК «НЕВА-РАС» может содержать от одного до 63 БРКУ (рис. 1.1).

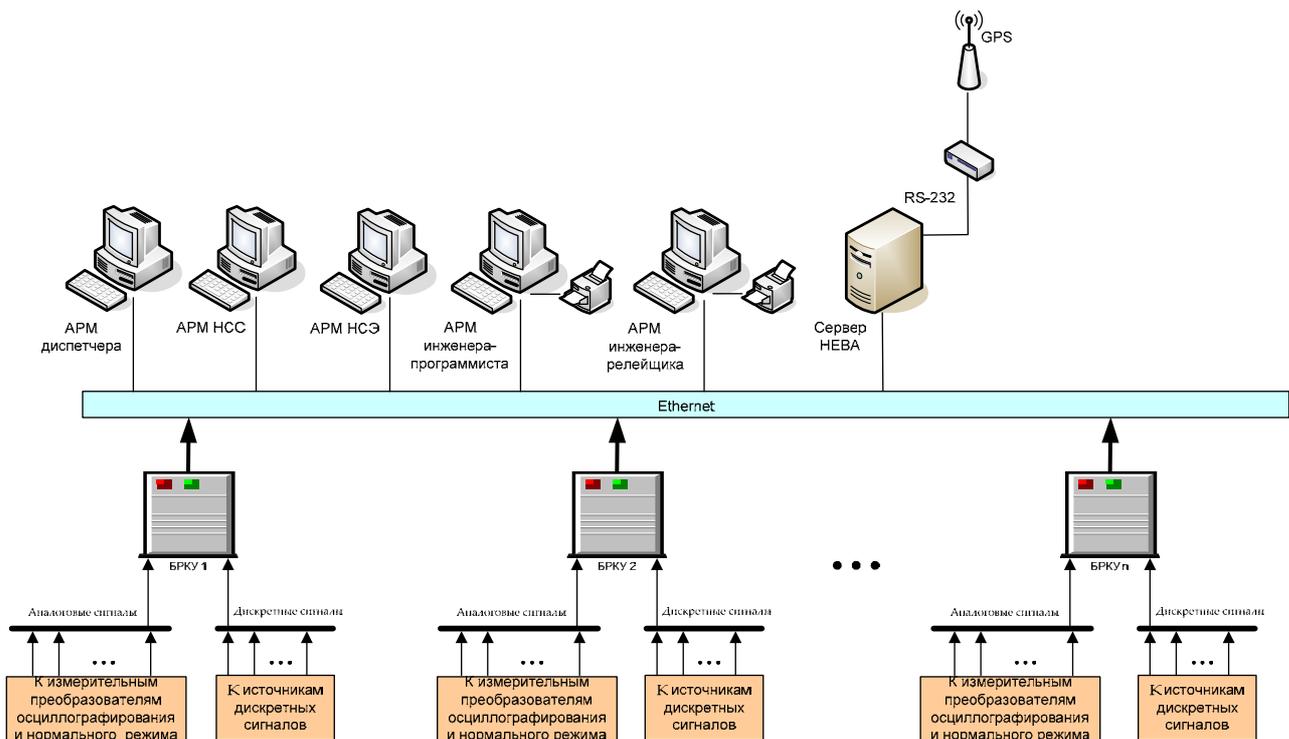


Рис. 1.1. Типовая структурная схема ПТК «НЕВА-РАС»

1.5. В ПТК используются выносные измерительные преобразователи для ввода токов и напряжений, обеспечивающие высокую точность для регистрации как сверхтоков, так и токов и напряжений нормального режима. Это позволяет с помощью этих же датчиков производить расчет действующих значений токов и напряжений программным путем.

1.6. Измерительные преобразователи (ИП) могут быть как рассредоточены по территории предприятия, так и объединены в коммутационном шкафу. Выходы ИП присоединяются к БРКУ с помощью кабеля витой пары.

1.7. Помимо аналоговых входов осциллографирования, в каждом БРКУ могут присутствовать входы для сигналов нормального (стационарного) режима. Это могут быть любые относительно медленно меняющиеся величины, например, мощности, температуры, давления и т.п. Для измерений параметров нормального режима в ПТК могут одновременно использоваться сигналы различных измерительных преобразователей – аналоговых ИП осциллографирования и аналоговых ИП нормального режима.

1.8. ПТК обеспечивает ввод достаточно большого числа дискретных сигналов (см. раздел 2). Любой из них может присутствовать в осциллограмме, а также в табличной распечатке ведомости событий. Любой сигнал может быть назначен инициативным для запуска процесса осциллографирования.

1.9. Измеряемые сигналы всех типов от всех БРКУ образуют единое информационное пространство. Это означает, что любые данные доступны для отображения программным обеспечением ПТК на всех рабочих станциях комплекса с учетом ограничений, налагаемых разграничением прав доступа к информации.

1.10. Указанное на рис. 1.1 количество серверов может быть изменено, так же, как и количество автоматизированных рабочих мест.

1.11. Сетевая структура (*Ethernet*) позволяет объединить в одну систему территориально рассредоточенные блоки ПТК, а также предоставить доступ к данным со стороны уже имеющейся ЛВС предприятия.

1.12. Для исключения вероятности потери осциллограммы из-за неисправности сервера приёма осциллограмм или сетевой связи принято хранение записей в памяти БРКУ.

1.13. Программное обеспечение БРКУ хранится в энергонезависимой памяти, поэтому блок готов к работе сразу после включения питания.

1.14. Для питания сервера «НЕВА» и автоматизированных рабочих мест используется высоконадежный источник бесперебойного питания со встроенным аккумулятором. Вероятность отказа в регистрации аварий из-за питания сведена к минимуму.

## 2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПТК «НЕВА-РАС»

Основные технические данные ПТК сведены в таблицу 1.

Таблица 1. Основные технические данные ПТК «НЕВА-РАС»

№	Наименование параметра	Значение
1.	Количество входов* на каждый БРКУ, не более: <ul style="list-style-type: none"> <li>• осциллографирования</li> <li>• измерения нормального режима</li> <li>• дискретных**</li> </ul>	64 96 288
2.	Уровень* входных аналоговых сигналов: <ul style="list-style-type: none"> <li>• переменный ток, А</li> <li>• переменное напряжение, В</li> <li>• постоянный ток, мА</li> <li>• постоянное напряжение, В</li> </ul>	1; 5 100; 400 ±5; ±100; 0...20; 4...20 10...1000
3.	Допустимая кратность перегрузки для входных сигналов: <ul style="list-style-type: none"> <li>• переменного тока</li> <li>• переменного напряжения</li> </ul>	40 $I_{НОМ}$ 3 $U_{НОМ}$
4.	Тип входных дискретных сигналов: <ul style="list-style-type: none"> <li>• сухой контакт</li> <li>• напряжение, В</li> </ul>	3,5...220
5.	Гальваническая развязка по дискретным сигналам, кВ	1,5
6.	Период сканирования сигналов, мс <ul style="list-style-type: none"> <li>• аналоговых</li> <li>• дискретных</li> </ul>	0,1; 0,2; 0,4; 1 0,4; 1
7.	Период передачи данных на сервер, сек	от 1
8.	Погрешность измерения аналоговых сигналов, % <ul style="list-style-type: none"> <li>• напряжения постоянного тока в диапазоне 0...10 В</li> <li>• постоянного и переменного тока (без ИП)</li> <li>• с ИП с погрешностью 0,25%</li> </ul>	0,05 0,15 0,35
9.	Погрешность измерения временных интервалов, мс, не более	1
10.	Интерфейс связи с ЛВС предприятия	<i>Ethernet</i> 10/100 Мбит/с
11.	Программная среда АРМ и сервера	<i>Windows NT/98/2000/XP</i>

\* – Количество и уровни входных сигналов требуют согласования с производителем.

\*\* – Под дискретными сигналами понимаются как сигналы, подаваемые на входы плат дискретного ввода (ПД), так и сигналы, формируемые БРКУ на выходах плат дискретных сигналов управления (ПУ).

## 3. СОСТАВ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ. СТРУКТУРА ПТК

ПТК представляет собой распределенную трёхуровневую систему (рис. 1.1).

3.1. Основными элементами нижнего уровня являются измерительные преобразователи (ИП) регистрируемых сигналов. Полученная информация передается на средний уровень.

В качестве ИП сигналов переменного тока и напряжения могут использоваться измерительные преобразователи ЭП 8527, выпускаемые НПП «Электроприбор» (г.Витебск), и измерительные преобразователи Е 9527 ЭС, выпускаемые ООО «Энерго-Союз» (г.Витебск). Многоканальные измерительные преобразователи ЭП 8527 и Е 9527 ЭС предназначены для линейного

преобразования переменного тока и напряжения в нормированный сигнал переменного тока при номинальных и перегрузочных значениях входного сигнала. Преобразователи используются для передачи сигнала от цепей первичных трансформаторов тока и напряжения энергообъектов величиной 1 А, 5 А и 100 В. Уровень выходного сигнала преобразователя – 5 мА при номинальном входном сигнале. Класс точности – 0,25.

Преобразователи тока обеспечивают линейное преобразование с заданной точностью при 20-кратных превышения номинального тока и выдерживают 40-кратное превышение номинального тока. Входное сопротивление датчика тока на 1 А – 0,1 Ом, а на 5 А – 0,025 Ом.

Входное сопротивление датчиков напряжения составляет 13 кОм.

Для осциллографирования сигналов постоянного тока и напряжения могут использоваться датчики типа ЭП 8556 и ЭП 8557 или Е 856 ЭС и Е 857 ЭС.

Для отдельных объектов требуется пуск осциллографа по появлению в линии напряжения обратной последовательности ( $U_2$ ). Для этих целей в составе ПТК предусмотрен двухканальный фильтр  $U_2$  – ЭП 8565 и Е 9565 ЭС. К каждому каналу фильтра подводятся три фазы напряжением 100 В.

Конструктивное исполнение датчиков – пылезащищённый пластмассовый корпус. Габариты: 110×120×115 мм. Зажимы клеммных колодок датчиков обеспечивают подключение медных или алюминиевых проводов сечением от 0,5 до 7,0 мм<sup>2</sup>.

Внешний вид измерительного преобразователя представлен на рисунке 3.1.



Рис. 3.1. Внешний вид измерительного преобразователя

Ввод дискретных сигналов может производиться с помощью свободных контактов реле защиты и автоматики.

3.2. Средний уровень ПТК представлен БРКУ. БРКУ представляет собой навесной металлический шкаф или шкаф-стойку в напольном исполнении. Двери шкафов запираются на замок. Кабели информационные, питающие и сетевые подводятся снизу через пластину с уплотняющим сальником.

Электропитание БРКУ осуществляется от двух источников постоянного либо переменного тока 220 В. При исчезновении питания от одного из источников происходит мгновенный автоматический переход на питание от другого источника.

БРКУ отличается широким рабочим температурным диапазоном (от -10 до +55°C) и допустимые перегрузки до 2g при вибрации, повышенное время наработки на отказ, повышенная степень устойчивости при электромагнитных воздействиях и помехах, низкая потребляемая.

Аналоговые входы БРКУ подразделяются на два типа: с входным сопротивлением 69,8 Ом и 796 Ом. Сигналы от ИП осциллографируемого тока подключаются к входам с  $R_{вх} = 69,8$  Ом, остальные сигналы к входам с  $R_{вх} = 796$  Ом. Такое решение обусловлено возможностью перегрузок по токовым каналам.

Все дискретные входы имеют гальваническую развязку 1,5 кВ с помощью блоков опторазвязки. В базовой поставке комплекса все дискретные входы рассчитаны на работу с «сухими контактами». Однако к любому входу можно подключить и потенциальный сигнал.

Для связи БРКУ с устройствами верхнего уровня ПТК используется интерфейс Ethernet.

В штатную комплектацию БРКУ входит сигнальное реле, которое срабатывает при каждом запуске осциллографа. Реле имеет нормально разомкнутые контакты, которые могут использоваться, например, для подключения к схеме центральной сигнализации объекта.

Класс защиты БРКУ в стандартном навесном исполнении – *IP65*, в исполнении в виде напольного шкафа-стойки – *IP43*. Для работы в неотапливаемых помещениях БРКУ может комплектоваться системой поддержания температуры.

Внешний вид БРКУ в виде напольной стойки и в навесном (шкаф 600×1000×250 мм) исполнении приведён на рис. 3.2 и 3.3.



Рис. 3.2. Внешний вид БРКУ ПТК «НЕВА-РАС» в стоечном исполнении



Рис. 3.3. Внешний вид БРКУ ПТК «НЕВА-РАС» в навесном исполнении

### 3.3. Верхний уровень ПТК образуют сервер и инженерные станции.

Для работы ПТК «НЕВА-РАС» достаточно одного персонального компьютера (ПК), используемого в качестве сервера и рабочей станции одновременно. Для распределенных систем с большим количеством БРКУ такая конфигурация не применяется; используется сервер и отдельные ПК в качестве автоматизированных рабочих мест (из соображений надежности и эффективности работы системы).

В качестве сервера рекомендуется использовать компьютер с процессором не хуже *Pentium-IV* 3.0 ГГц, с объемом оперативной памяти не менее 512 Мб. Объем жесткого диска сервера приема осциллограмм определяет глубину архива осциллограмм. Рекомендуется использовать диски объемом не менее 160 Гб.

В качестве инженерных станций используются ПК, подключаемые к сети *Ethernet* и образующие автоматизированные рабочие места. При этом в ПТК предусмотрена возможность произвольного разделения информации по компьютерам АРМ. Например, данные нормального режима, таблицы срабатываний РЗА могут отображаться на одной инженерной станции, установленной у дежурного, а осциллограммы – на другой, в службе РЗА. Используются ПК типа *IBM PC*. Минимальные требования к компьютеру – процессор *Pentium III* с частотой не менее 600 МГц, жесткий диск (*HDD*) объемом не менее 10 Гб, размер оперативной памяти (*RAM*) не менее 256 Мб.

Для организации сети передачи данных используется стандартное оборудование *Ethernet* 10/100 Мбит/с. В качестве линии связи при длинах сегмента сети до 100 м используется витая пара 5-й категории. Для организации сетей передачи данных с длиной сегмента до 10 км или в условиях тяжелой электромагнитной обстановки рекомендуется использование оптоволоконных линий свя-

зи. Оптическое коммутационное оборудование в этом случае монтируется в конструктиве БРКУ или в специальных шкафах оптических кроссов.

При наличии выделенной проводной линии связи длиной до 10 км применяются специализированные высокоскоростные модемы. При этом работа с удаленным БРКУ не отличается от БРКУ, связанного с сервером обычным образом по каналу *Ethernet*.

#### 4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

На этапе наладки перед вводом системы в работу необходимо выполнить конфигурирование программного обеспечения по параметрам конкретного объекта. Настроенные программы загружаются и хранятся на жестких дисках ПК и в энергонезависимой памяти БРКУ.

Программное обеспечение поставляется на компакт-диске. Базовый комплект программных средств включает в себя следующие программы:

- «Конфигуратор»;
- «Осциллограф»;
- «Таблица событий».

Дополнительно могут быть установлены программы:

- «Мнемосхема»;
- «Самописец»;
- «Суточная ведомость»;
- «Менеджер осциллограмм»;
- «ССПАР».

С подробным описанием возможностей каждой из программы можно ознакомиться в руководстве пользователя, прилагаемом к каждой программе.

Запуск рабочей программы БРКУ производится автоматически после включения питания.

Установка программного обеспечения в БРКУ производится изготовителем. Перепрограммирование блока осуществляется при помощи специального инструментального программного обеспечения и требуется только при модернизации ПО БРКУ.

#### 5. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПТК

5.1. ПТК состоит из следующих частей:

- системы сбора сигналов, включающей измерительные преобразователи для ввода текущих значений токов и напряжений, датчики дискретных сигналов (обычно контакты реле и блинкеров), а также кабели связи;
- одного или нескольких БРКУ, предназначенных для ввода, обработки и промежуточного хранения данных нормального и аварийного режима;
- сервера сбора и архивации данных;
- инженерных станций – персональных компьютеров, на которых производится отображение и обработка всей информации.

5.2. ПТК имеет ряд вариантов, отличающихся количеством регистрируемых сигналов. Число регистрируемых сигналов может быть изменено и после ввода системы в эксплуатацию. Базовый вариант включает в себя измерительные преобразователи, размещенные на панелях РЗА или в стойках БРКУ, БРКУ без накопителей на жестком диске и персональный компьютер со связью с БРКУ по сетевому интерфейсу *Ethernet* 10/100 Мбит/с. Возможны варианты комплектации БРКУ, в которых могут быть предусмотрены жесткий диск или дополнительная память, установленные в блоке, а также модемы.

Далее приведен пример обозначения БРКУ с расшифровкой кодов.

Пример обозначения:

**БРКУ- 64/ 120 +32нр +24ту - 3 1 1 0**

<b>Сокращенное обозначение типа</b>									
<b>Количество сигналов</b>									
1 Осциллографируемых аналоговых									
2 Дискретных									
3 Аналоговых нормального режима									
4 Дискретных управления									
<b>Исполнение шкафа</b>									
0 Нетиповой вариант									
1 Навесной 600х600									
2 Навесной 600х800									
3 Навесной 600х1000									
4 Напольный односторонний 600х600х1800									
5 Напольный двухсторонний 600х600х1800									
6 Напольный односторонний 800х600х1800									
7 Напольный двухсторонний 800х600х1800									
<b>Питание</b>									
0 Нетиповой вариант									
1 От одного источника									
2 От двух источников									
<b>Сетевое оборудование</b>									
0 Нетиповой вариант									
1 Розетка RJ-45 Ethernet									
2 Сетевой коммутатор									
3 Модем									
4 Оптический преобразователь									
<b>Накопитель</b>									
0 Нетиповой вариант									
1 Без дополнительного накопителя									
2 Жесткий диск HDD									
3 CompactFlash									

## 6. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. Электробезопасность обеспечивается наличием основной и дополнительной изоляции.

6.2. Все внешние (наружные) токопроводящие элементы технических средств, которые могут находиться под напряжением или наведенным потенциалом, имеют защиту от случайного прикосновения, а сами технические средства – зануление или заземление в соответствии с действующими «Правилами устройства электроустановок».

6.3. Технические средства ПТК соответствуют общим требованиям к обеспечению пожарной безопасности при эксплуатации комплекса согласно ГОСТ 12.1.004.

6.4. Корпуса устройств ПТК должны быть надежно заземлены.

6.5. Работы по монтажу и наладке должны начинаться с проверки устройств ПТК на соответствие требованиям безопасности.

6.6. Монтаж, обслуживание и эксплуатацию ПТК может производить только персонал, имеющий соответствующую квалификацию и прошедший инструктаж по технике безопасности.

## 7. СХЕМЫ УСТРОЙСТВА

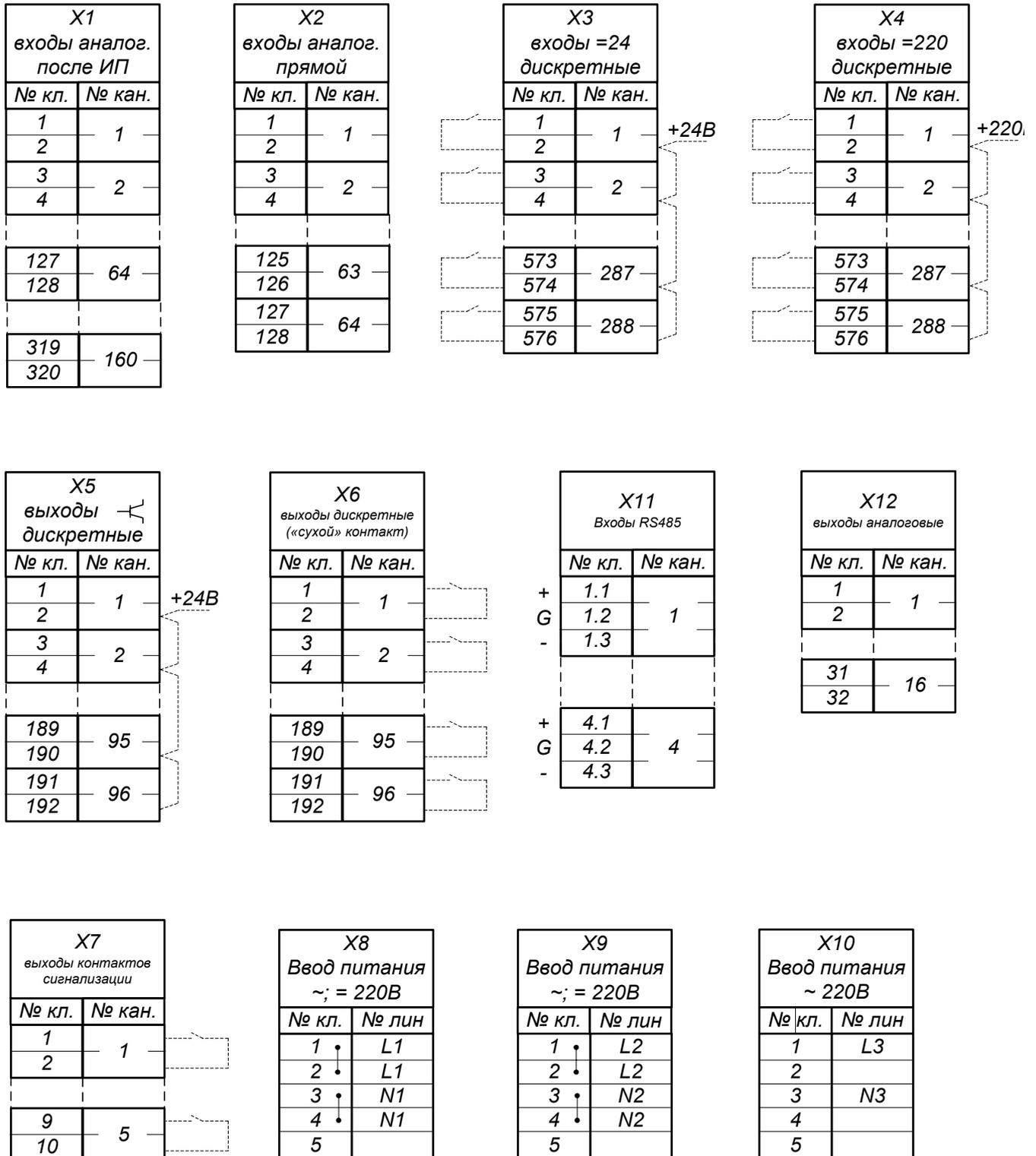
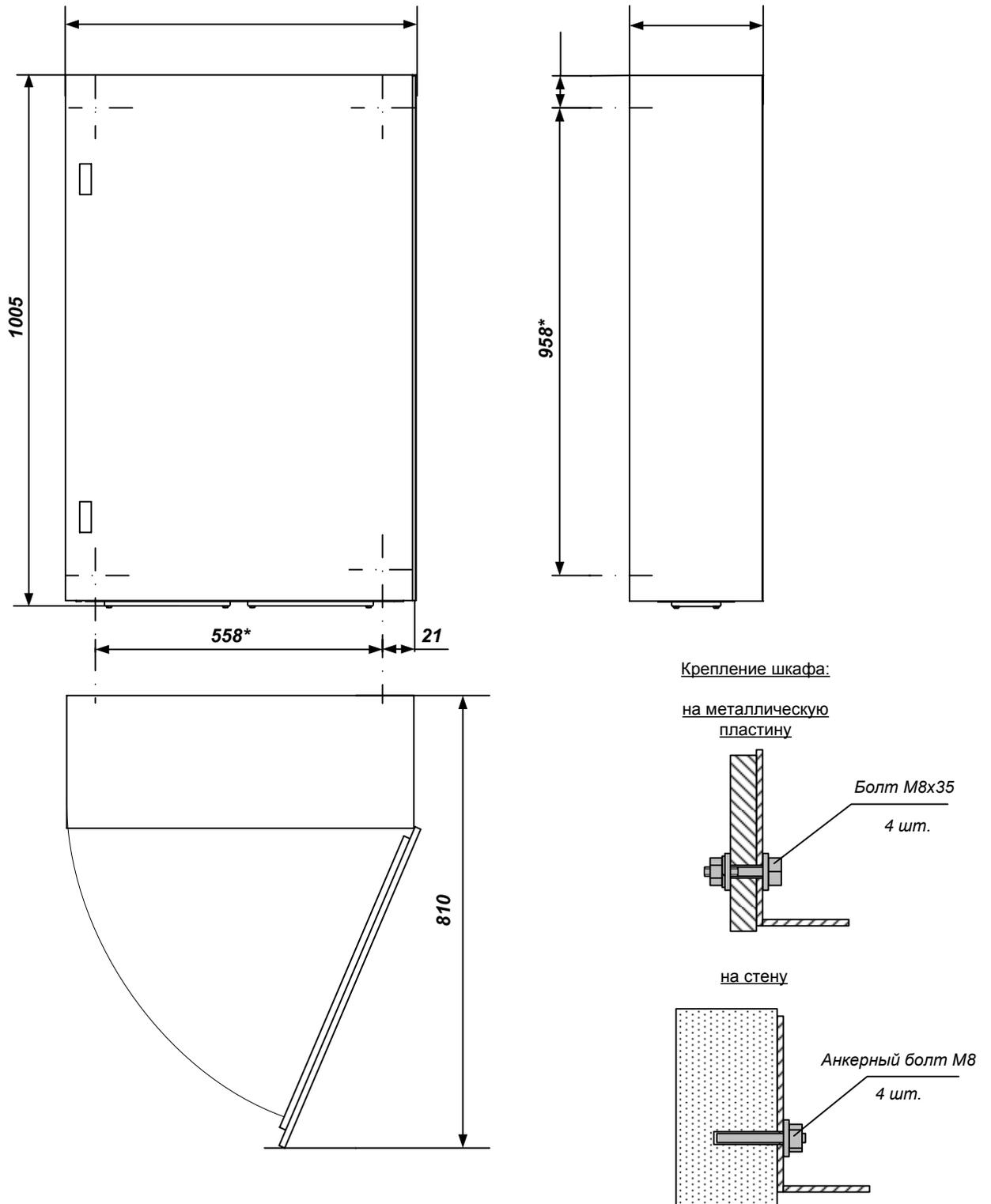
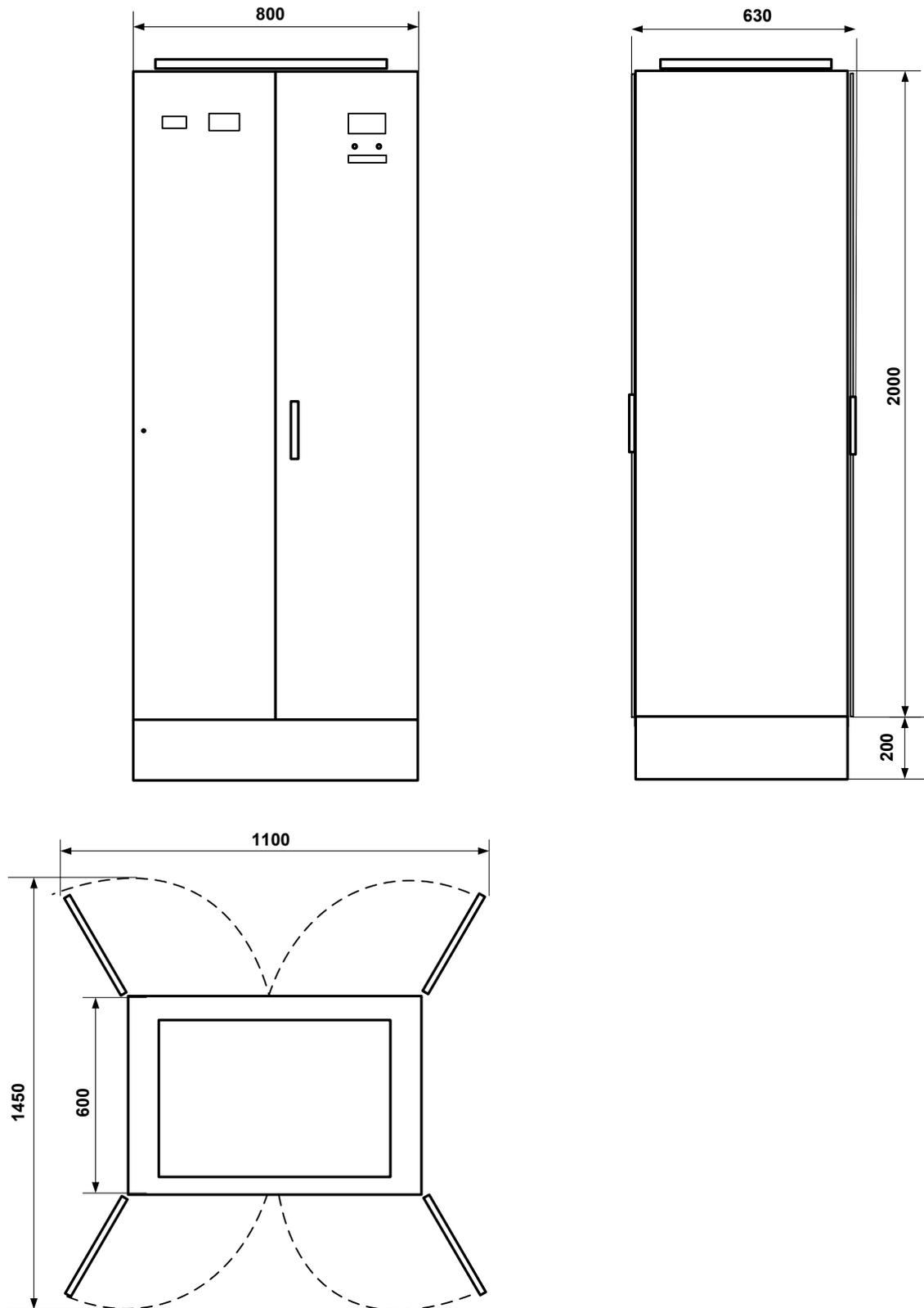


Рис. 6.1. Клеммные ряды внешних подключений ПТК «НЕВА-РАС»



\* установочные размеры, 4 отв. Ø 9мм

Рис. 6.2. Габаритный чертёж навесного шкафа БРКУ с установочными размерами



*Рис. 6.3. Габаритный чертёж напольной стойки БРКУ*

Установка цоколя шкафа

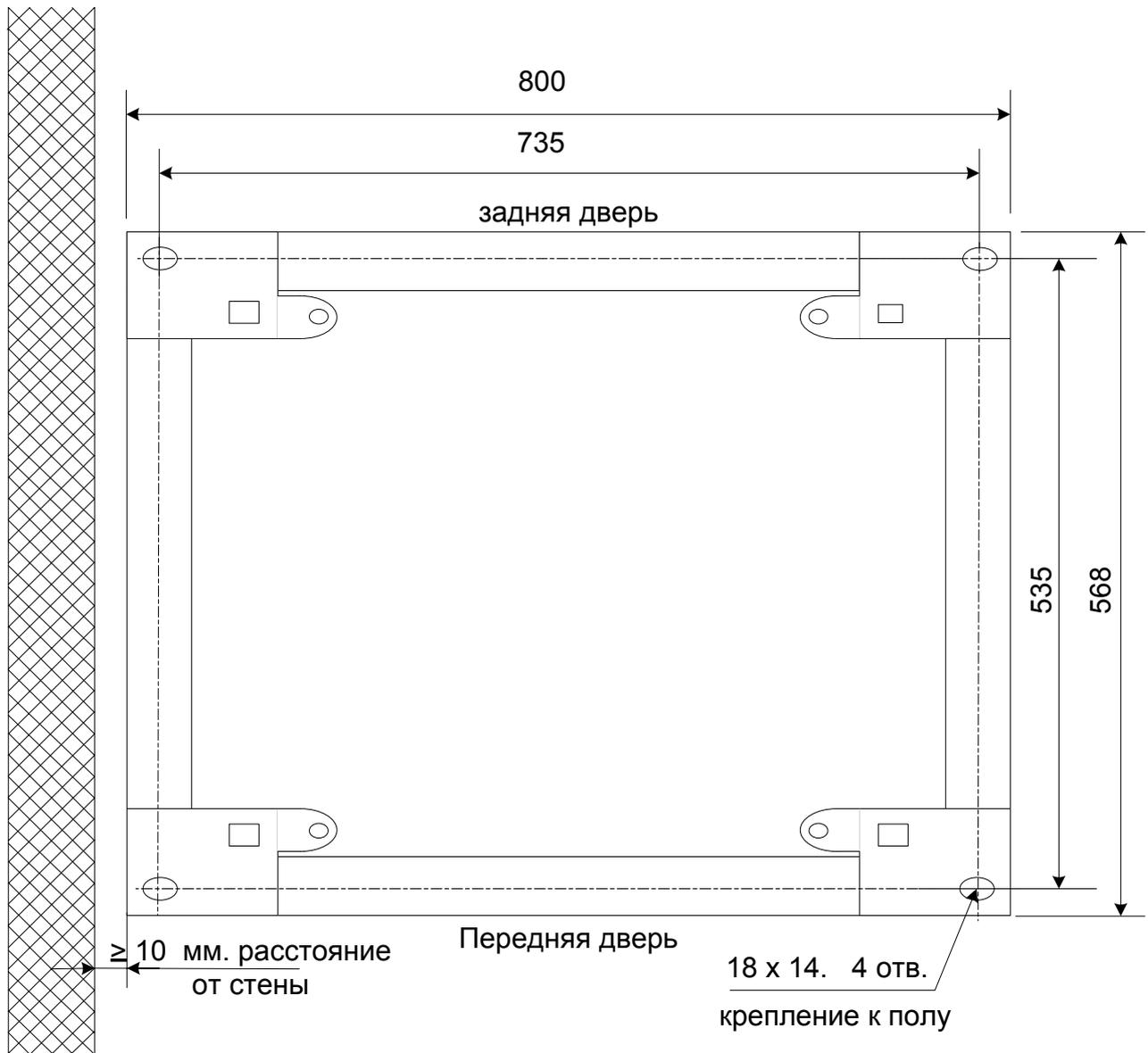


Рис. 6.4. Установочный чертеж напольной стойки БРКУ

**ТЕХНИЧЕСКИЙ  
 ДИРЕКТОР  
 Долгих Н.Е.**

*[Handwritten signature]*  
 23.06.10