

ООО «КРАНПРИБОРСЕРВИС»

**Устройства комплектные  
ввода и защиты  
для грузоподъемных кранов**

**2007 г.**

# ООО «КРАНПРИБОРСЕРВИС»

## 1. Общие сведения

Комплектные устройства ввода и защиты (далее «устройства») предназначены для подключения крана к питающей сети и обеспечения максимально-токовой защиты асинхронных двигателей с фазным ротором механизмов крана. Устройства устанавливаются на кранах, у которых управление механизмами осуществляется силовыми контроллерами или панелями управления, не имеющими собственной максимальной защиты.

## 2. Условия эксплуатации

Устройства выпускаются для кранов, работающих в условиях умеренного климата исполнения У.

Температура окружающего воздуха - от  $-40$  до  $+40$  °С, относительная влажность - до 80%.

Высота над уровнем моря - не более 1000 м.

Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию.

Рабочее положение устройств – вертикальное. Допускается отклонение от вертикали до  $5^\circ$  в любую сторону.

По специальному заказу устройства могут выпускаться в исполнении ХЛ для кранов, работающих в условиях Крайнего Севера.

При установке на кране устройства должны быть защищены от попадания брызг.

## 3. Конструктивные исполнения

Комплектные устройства выпускаются в двух исполнениях.

### Шкафы ввода и защиты

В этих устройствах вся коммутационная аппаратура располагается в металлическом шкафу с двухстворчатой дверью. Органы управления: рукоятка рубильника (выключателя), ключ-марка и кнопка «Включение» установлены на боковой стенке шкафа. Шкаф предназначен для установки в кабине управления, что позволяет осуществлять оперативное включение и отключение крана, не выходя из кабины.

### Панели ввода и защиты

В этих устройствах вся коммутационная аппаратура располагается на открытой металлической раме. На этой панели кроме основных аппаратов установлен реверсор на номинальный ток 63 А для управления двухдвигательным приводом передвижения моста при управлении контроллером ККТ-62. Панель предназначена для установки на мосту крана, поэтому в кабине крана должны быть установлены: вводной рубильник, ключ-марка и кнопка «Включение» для оперативного управления.

В зависимости от суммарной мощности двигателей крана шкафы выпускаются с рубильником на номинальный ток 250 или 400 А и с линейным контактором на ток 160 или 250 А, а панели – с рубильником на номинальный ток 250 А с линейным контактором на ток 160 А.

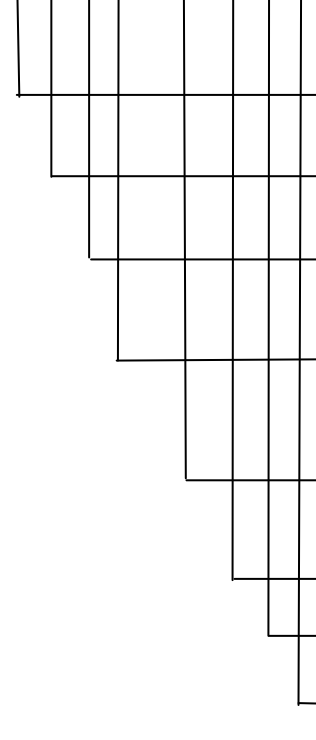
Технические данные устройств представлены в табл. 1.

Таблица 1

Устройство	Тип	Ток ном. выключателя (разъединителя), А	Ток ном. контактора, А	Количество максимальных реле
Шкаф	Ш8232-4277	250	160	8
	Ш8233-4477		250	12
	Ш8243-4477	400	250	
Панель	П8232-4277	250	160	12

## 4. Структура условного обозначения

**X 82 X X - XX 77 Y X**



Вид по конструкции  
 Ш – шкаф  
 П – панель  
 Условное обозначение  
 Комплектное устройство ввода и защиты  
 Величина по номинальному току выключателя  
 3 – 250 А  
 4 – 400 А  
 Величина по номинальному току контактора  
 2 – 160 А  
 3 – 250 А  
 Условное обозначение по номинальному току  
 контактора  
 42 – 160 А  
 44 – 250 А  
 Исполнение по напряжениям силовой цепи и цепи  
 управления - 380 В, 50 Гц  
 Климатическое исполнение  
 Категория размещения по ГОСТ 15150  
 2 – для шкафов  
 3 – для панелей

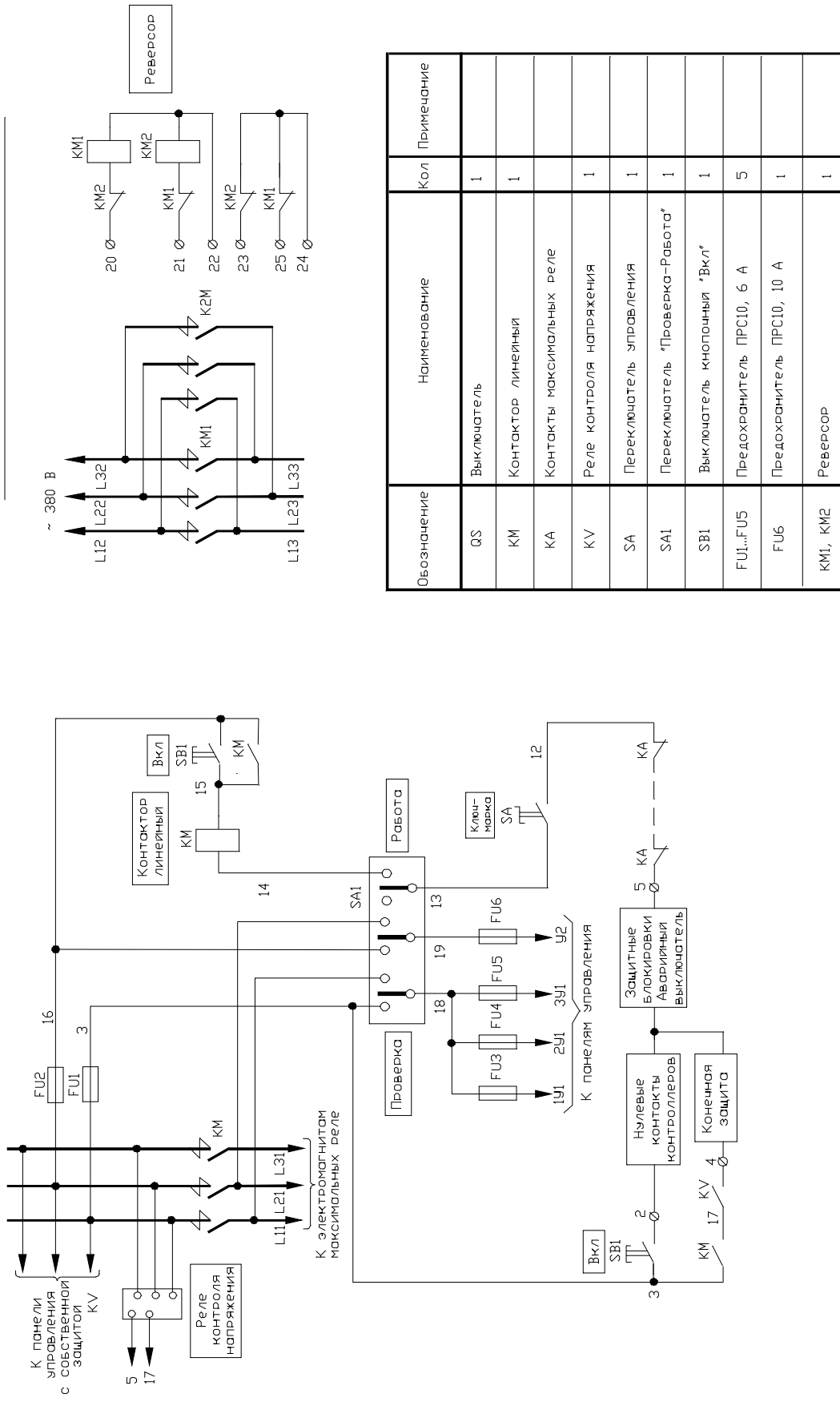
## 5. Принцип действия

Схемой электрической принципиальной комплектного устройства предусмотрены следующие виды защиты:

- Максимальная защита двигателей от перегрузки и защита подводящих кабелей или проводов осуществляется максимальными реле КА. Реле, их количество и схемы их соединения выбираются, исходя из количества двигателей, их мощности и сечения жил кабеля (см. пункт 6).
- Конечная защита механизмов осуществляется с помощью конечных выключателей, которые включены в цепь подхвата линейного контактора КМ, таким образом, чтобы при срабатывании любого конечного выключателя была возможность включения механизма в противоположном направлении.
- Нулевая защита осуществляется с помощью нулевых контактов контроллеров, которые включены в цепь катушки линейного контактора последовательно с кнопкой включения SB1 таким образом, что после выключения линейного контактора его повторное включение возможно только в том случае, если все контроллеры установлены в нулевое положение.
- Цепь линейного контактора защищена предохранителями FU1 и FU2.
- Для защиты цепей управления панелей механизмов в схеме комплектного устройства предусмотрены предохранители FU3...FU6. Если управление механизмами осуществляется от силовых контроллеров ККТ-61, ККТ-62 и ККТ-68 эти предохранители не используются.
- В схеме предусмотрено реле контроля трехфазного напряжения KV, которое выключает линейный контактор в случае симметричного или несимметричного снижения напряжения питающей сети.

Схема электрическая принципиальная комплектного устройства представлена на рис. 3

Только для панелей ввода и защиты



Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
QS	Выключатель	1	
KM	Контактор линейный	1	
KA	Контакты максимальных реле		
KV	Реле контроля напряжения	1	
SA	Переключатель управления	1	
SA1	Переключатель *Проверка-Работа*	1	
SB1	Выключатель кнопки *Вкл*	1	
FU1...FU5	Предохранитель ПРС10, 6 А	5	
FU6	Предохранитель ПРС10, 10 А	1	
KM1, KM2	Реверсор	1	

Рис. 3

# ООО «КРАНПРИБОРСЕРВИС»

Силовая цепь комплектного устройства состоит из вводного выключателя QS, линейного контактора KM и электромагнитов максимальных реле КА, соединенных по определенной схеме в зависимости от количества и мощности двигателей.

Если на кране один или несколько механизмов управляются панелями, имеющими собственную защиту, например, механизм подъема, то силовые цепи этих панелей подключаются после вводного выключателя до линейного контактора. В этом случае выбирают комплектное устройство, на котором установлен вводной рубильник на большой ток, по сравнению с током линейного контактора.

На комплектном устройстве установлен переключатель «Проверка-Работа» SA1. В положении «Проверка» линейный контактор выключен, а питание цепей управления панелей переключается до контактов линейного контактора. Это позволяет проверить работу панелей и осуществить их настройку без включения двигателей.

В качестве защитных аппаратов используются многополюсные максимальные реле РЭО-401, серийно выпускаемые по ТУ16-97 ИРАК.647111.001ТУ. Реле представляют собой скобу, на которой установлены три или четыре электромагнита реле. В верхней части скобы установлен контактный узел. При срабатывании любого из электромагнитов его якорь поднимается и через толкатель размыкает контакт.

В шкафах с контактором на 160 А могут быть установлены до восьми электромагнитов (две скобы для четырех реле), а в шкафах на 250А – до двенадцати.

Возможны два варианта поставки комплектных устройств.

## Вариант 1.

Комплектное устройство поставляется без электромагнитов максимальных реле; установлены только скобы. В этом случае заказчик отдельно приобретает электромагниты в зависимости от количества двигателей и их мощности и самостоятельно устанавливает их на скобах. Номенклатура реле РЭО-401 представлена в табл. 2.

Таблица 2

Номинальный ток катушки, А, ПВ = 100%	Пределы регулирования тока срабатывания, А
250	325...1000
160	210...640
100	130...400
63	82...252
40	52...160
25	33...100
16	21...64
10	13...40
6	8...24

## Вариант 2.

Комплектное устройство поставляется с установленными электромагнитами применительно к конкретному крану. Для этого при заказе комплектного устройства необходимо указать количество двигателей на кране и их мощность.

## **6. Выбор комплектного устройства и схемы включения максимальных реле**

Тип комплектного устройства (номинальный ток линейного контактора) выбирается исходя из суммарного тока двигателей механизмов крана, которые могут работать одновременно (обычно два механизма), а также от количества максимальных реле.

Максимальные реле и схема их подключения должны обеспечивать два основных условия, необходимых для надежной работы электроприводов крана:

- защиту двигателей от перегрузки;

# ООО «КРАНПРИБОРСЕРВИС»

- защиту силовых проводов (кабелей) от короткого замыкания, в том числе и от замыканий на землю.

При разработке схемы крана желательно использовать минимальное количество реле.

Для защиты двигателя от перегрузки достаточно включить реле в одну фазу двигателя (индивидуальное реле). Две другие фазы должны защищаться от коротких замыканий, при чем одно реле может защищать одноименные фазы двух или даже трех двигателей – так называемые общие реле.

Для выбора реле и определения их настройки принимаем следующие условные обозначения:

- $I_d$  – номинальный ток двигателя;
- $I_o$  – номинальный ток общего реле;
- $I_{и}$  – номинальный ток индивидуального реле;
- $I_{yo}$  – ток уставки общего реле;
- $I_{yi}$  – ток уставки индивидуального реле.

Номинальные токи электромагнитов реле выбираются по таблице 2, исходя из номинальных токов, подключенных к ним двигателей.

$$I_{и} \geq I_d$$
$$I_o \geq \sum I_d \text{ (одновременно работающих).}$$

Токи уставки реле определяются:

$$I_{yi} = 2,5 I_d$$
$$I_{yo} = 2,5 I_{дв \max} + I_d,$$

т.е. ток уставки общего реле определяется из условия пуска максимального двигателя при работающем другом двигателе.

После выбора максимальных реле, определения их схемы включения и токов уставки необходимо проверить уставки общих реле из условия защиты проводов от токов короткого замыкания. В соответствии с ПУЭ общие реле должны быть настроены на ток срабатывания не более 4,5 от длительно допустимого тока для данного сечения провода.

Допустимые токовые нагрузки и уставки максимальной защиты для проводов различного сечения указаны в табл. 3. На практике часто бывает, что выполнить оба условия настройки реле - по условиям пуска двигателя и по защите от коротких замыканий – невозможно. В этом случае рекомендуется увеличить сечение кабеля, подходящего к двигателю минимальной мощности.

Таблица 3

Сечение, мм <sup>2</sup>	2,5	4	6	10	16	25	35	50
Длительный ток, А	21	27	34	50	70	85	100	135
Уставки реле по условиям защиты от к.з.	95	120	150	225	315	380	450	600

## 7. Пример расчета и выбора комплектного устройства защиты для мостового крана

Технические данные электродвигателей крана представлены в табл. 4

Таблица 4

Механизм	Тип двигателя	P, кВт	Iд, А	Сечение кабеля, мм <sup>2</sup>	Уставка максим. защиты от к.з., А	Iи, А	Уставка индивид. реле, А	Iо, А	Уставка общих реле, А
Главный подъем	MTF412-6	30	75	16	315	100	190	100	200
Вспомогательный подъем	MTF411-6	22	55	10	225	63	140		
Передвижение крана	MTF211-6 x2	7,5x2	21x2	2x2,5	95	40	105	63	120
Тележка	MTF112-6	5	14,7	2,5	95	16	40		

Так как максимальный суммарный ток двух одновременно работающих приводов (подъем и передвижение) не превышает 160 А, выбираем шкаф ввода и защиты с контактором 160 А типа Ш8232-4277, в котором может быть установлено до восьми электромагнитов максимальных реле.

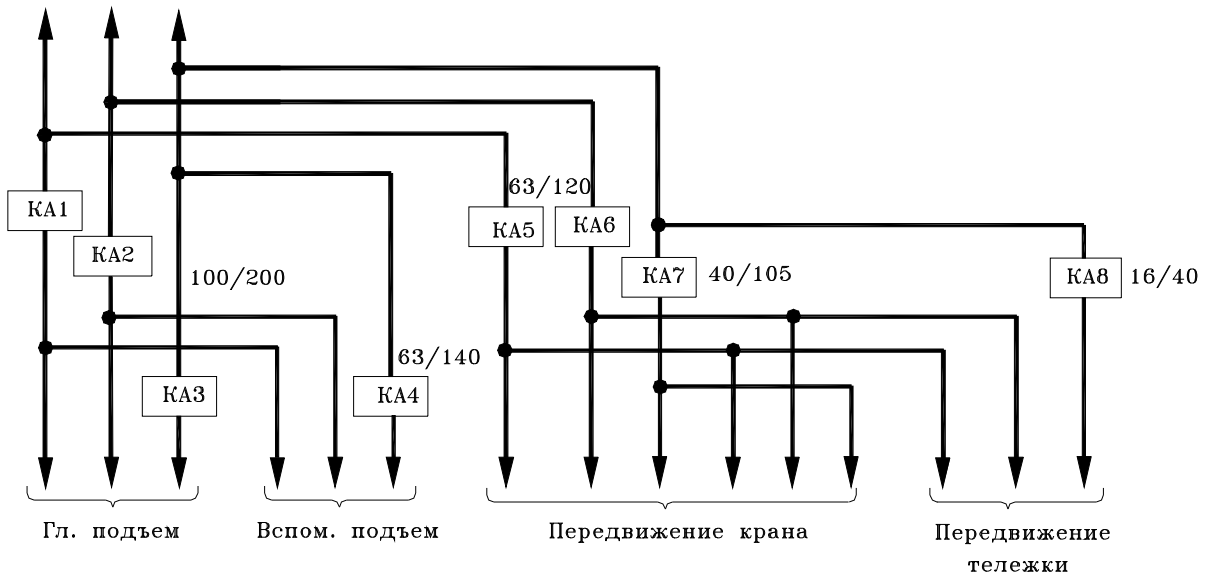


Рис. 4

Предварительно выбираем схему соединений электромагнитов, учитывая при этом, что главный и вспомогательный подъемы одновременно не работают (рис. 4).

На схеме указаны номинальные токи реле (числитель) и токи уставок срабатывания (знаменатель).

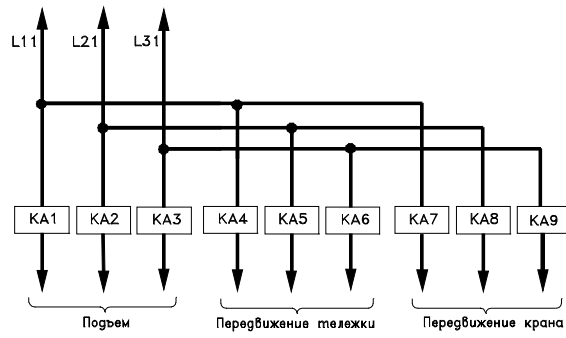
Электромагниты реле выбираются по номинальному току защищаемых двигателей, а уставка реле – из условия пуска двигателя.

Из таблицы 4 видно, что кабели сечением 2,5 мм<sup>2</sup> должны защищать реле с уставкой не более 95 А, в то время как общие реле по условиям пуска настраиваются на ток 120 А. В этом случае сечение кабелей, подходящих к двигателям передвижения и тележки, необходимо увеличить до 4-х мм<sup>2</sup>.

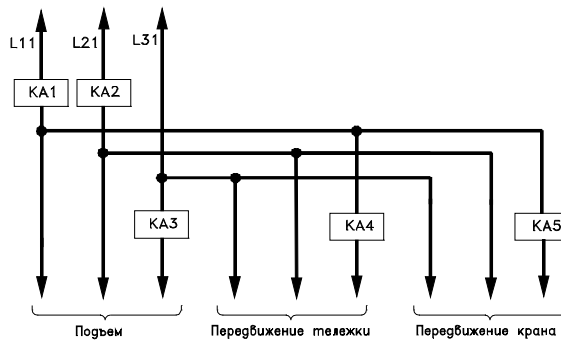
На рис. 5 представлены различные, наиболее часто встречаемые, варианты включения максимальных реле в зависимости от количества и соотношения мощностей двигателей на кране.

# ООО «КРАНПРИБОРСЕРВИС»

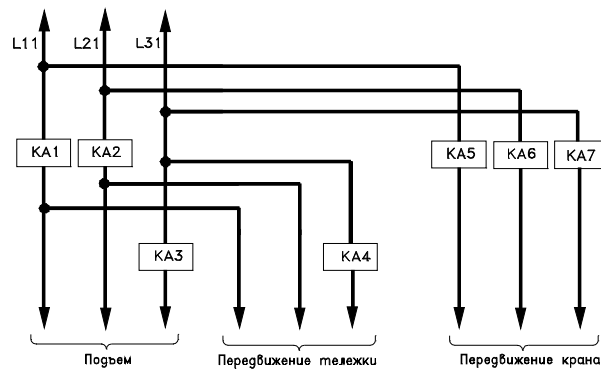
Вариант 1



Вариант 2



Вариант 3



Вариант 4

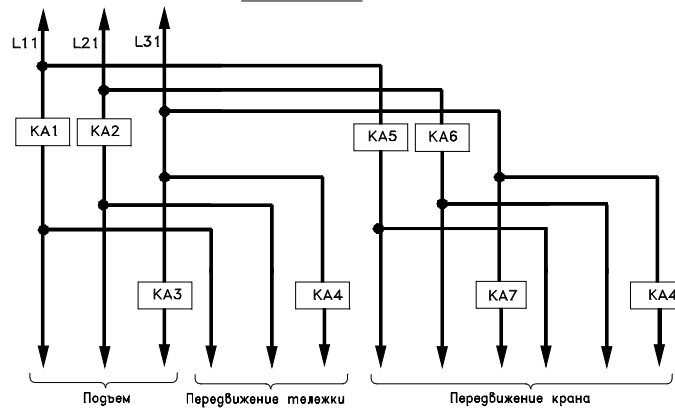


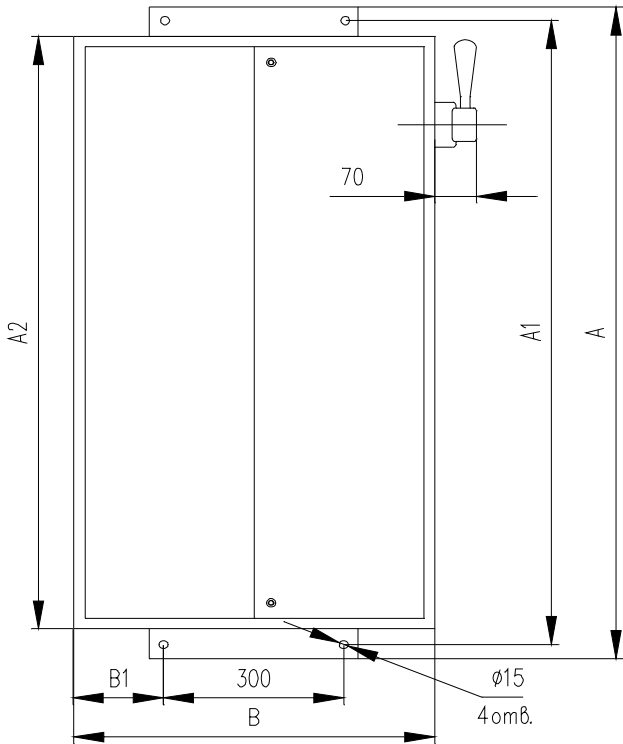
Рис. 5



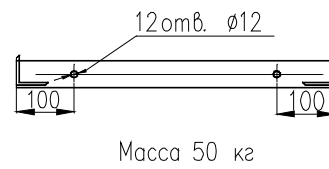
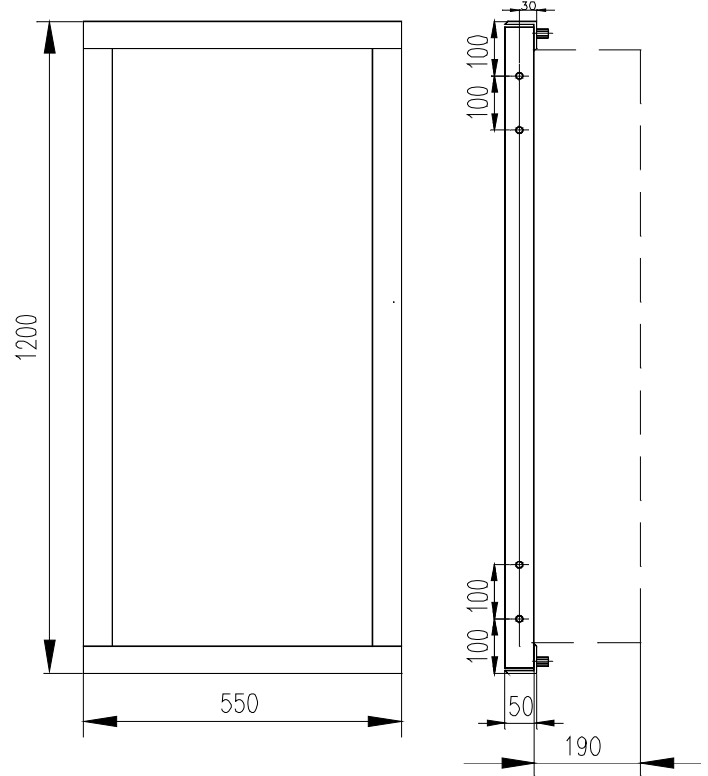
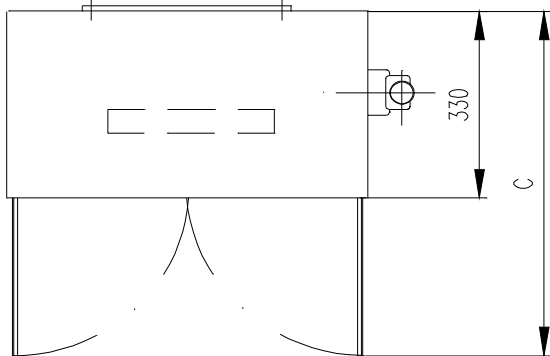
**8. Габаритные размеры и масса комплектных устройств** представлены на рис. 6:

а) Шкаф ввода и защиты

б) Панель ввода и защиты П8232-4277



Вид на шкаф сверху с открытой дверью



Тип шкафа	A	A1	A2	B	B1	C	Масса
Ш 8232-4277	970	930	900	520	110	580	65кг
Ш 8233-4477	1155	1105	1050	600	150	610	70кг
Ш 8243-4477							

Рис. 6

# ООО «КРАНПРИБОРСЕРВИС»

## **9. Комплектность поставки**

В комплект поставки входит:

- комплектное устройство (шкаф или панель);
- ключ;
- паспорт;
- схема электрическая принципиальная с перечнем элементов;
- схема соединения максимальных реле (при заказе реле).

## **10. Гарантии изготовителя**

Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 18 месяцев со дня отгрузки при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

## **11. Формулирование заказа**

При заказе комплектного устройства необходимо указать тип и название комплектного устройства (из табл.1), а также мощности двигателей для установки электромагнитов максимальных реле.

Изготовитель **ООО «Кранприборсервис» Россия, г. Москва**

**Тел. 686-25-90, 686-31-60 факс 789-88-32**

**Email kranpribor @ MAIL.RU**