

# УСТАНОВКИ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА IHS 20-60, IHS 40-60, IHS 80-60



РУКОВОДСТВО  
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



## Содержание

1.	Назначение	2
2.	Технические характеристики	3
3.	Комплектность поставки	6
4.	Устройство и работа	7
5.	Указание мер безопасности	10
6.	Подготовка к работе	11
7.	Порядок работы	13
7.1.	Работа с установкой без пирометра	13
7.2.	Работа с установкой с пирометром	20
7.3.	Прерывание рабочего цикла	30
7.4.	Окончание работы с установкой	31
7.5.	Использование педали дистанционного управления	31
8.	Маркировка и пломбирование	31
9.	Тара и упаковка	32
10.	Техническое обслуживание	34
11.	Транспортирование и хранение	38
12.	Приложение А	39
13.	Приложение Б	51
14.	Приложение В	55
15.	Приложение Г	57

## **1. Назначение установки**

- 1.1 Установка индукционная нагревательная (далее по тексту – установка) предназначена для преобразования электрической энергии промышленной частоты в энергию токов высокой частоты и использование этих токов в различных технологических операциях.
- 1.2 Область применения: технологические операции пайки, наплавки, поверхностной закалки деталей и инструментов, а также плавка черных и цветных металлов.
- 1.3 Нормальные условия применения установки:
  - 1.3.1 Температура окружающего воздуха – от 15°C до 25°C.
  - 1.3.2 Относительная влажность воздуха – от 30 до 80%.
  - 1.3.3 Атмосферное давление – от 84 до 106кПа (от 630 до 795мм.рт.ст.).
- 1.4 По устойчивости к климатическим воздействиям в рабочих условиях применения установка соответствует группе 3:
  - 1.4.1 Диапазон температуры – от плюс 5°C до плюс 40°C.
  - 1.4.2 Относительная влажность воздуха – 90% при 30°C.
  - 1.4.3 Атмосферное давление от 70 до 106,7кПа (от 537 до 800мм.рт.ст.).
- 1.5 По устойчивости к механическим воздействиям в рабочих условиях применения установка соответствует группе 3.

## 2. Технические характеристики

2.1 В комплект установки по требованию покупателя может включаться пирометр. При этом изготовитель производит соответствующие настройки в системных уставках установки.

### 2.1.1 Установка без пирометра.

Рабочий цикл работы установки разбит на три временных интервала, с обратным отсчетом времени и установкой мощности внутри каждого интервала (**Нагрев, Стабилизация, Охлаждение**). Интервал времени находится в диапазоне 1с-99минут (0с-99минут для **Стабилизации** и **Охлаждения**). При задании нулевого значения времени для **Стабилизации** и **Охлаждения**, данные интервалы будут игнорироваться.

### 2.1.2 Установка с пирометром

В комплект поставки данной модели дополнительно входит пирометр, тип которого определяется по согласованию с покупателем. Выбранный пирометр должен иметь интерфейс «токовая петля» для вывода текущих значений температуры детали, измеряемой пирометром. Установка использует это значение для управления подводимой к детали мощности ТВЧ нагрева.

При этом в интервалах **Нагрев, Стабилизация** и **Охлаждение** необходимо задавать температуру в зоне обработки. В интервале **Нагрев** деталь нагревается до заданной температуры. В интервале **Стабилизация** будет поддерживаться заданная температура. А при **Охлаждении** линейно снижаться за указанное время с температуры **Стабилизации** до температуры **Охлаждения**.

При этом надо иметь в виду, что минимальная мощность, вкладываемая в деталь, на любом интервале составляет (1-2) кВт. Поэтому указанный порядок поддержания температуры в режимах **Стабилизация** и **Охлаждение** справедлив при условии достаточного быстрого остывания .

### 2.2 Выходные характеристики установки.

Максимальная выходная мощность установки, кВт	20	40	80
Частотный диапазон блока инвертора установки, кГц		17 ÷ 60	
Выходное напряжение блока инвертора установки, В		510	
Выходной ток блока инвертора, А, не более	40	80	160
Выходное напряжение блока согласования установки в зависимости от схемы включения, В, не более	20/40	33/65	40/80
Выходной ток блока согласования установки, А, не более	1000/500А.	1200/600	2000/1000
Мощность, потребляемая по цепи питания в режиме преобразования энергии, кВт, не более	25	45	85

## 2.3 Общие технические характеристики.

2.3.1 Электропитание установки должно осуществляться переменным трехфазным напряжением от 342 до 418В и частотой от 47 до 63Гц.

2.3.2 Мощность, потребляемая по цепи питания, в режиме готовности к преобразованию энергии, не более - 40 Вт.

2.3.3 Время установления рабочего режима не более - 10 сек.

2.3.4 Продолжительность непрерывной работы не менее - 8 ч.

2.3.5 Установка обеспечивает степень защиты не ниже IP21 по ГОСТ 14254-80.

2.3.6 Энергонезависимая память на 10 наборов уставок при работе с пирометром и 10 наборов уставок при работе без пирометра.

## 2.4 Характеристика системы охлаждения.

2.4.1 Охлаждающая жидкость – дистиллированная вода.

2.4.2 Объем охлаждающей жидкости, не менее – 8 л.

2.4.3 Рабочее давление – 0,1...0,4 МПа.

2.4.4 Эффективность теплосъема блока охлаждения при работе с установкой с тремя контурами охлаждения не более – 400 Вт/°С. Это означает, что от всех охлаждаемых водой систем установки отводится 400Вт тепловой мощности на каждый градус разности температур охлаждающей воды и окружающего воздуха.

## 2.5 Характеристики индуктора.

2.5.1 Частота генерации инвертора будет находиться в рабочем диапазоне частот установки при значениях индуктивности индуктора от 0,5мкГн до 17,5мкГн, с учетом возможности переключения конденсаторов в блоке согласования.

2.5.2 Размеры и форма индуктора зависят от техпроцесса и формы детали.

В состав индуктора входят два фланца.

Указанные детали могут быть заказаны отдельно или изготовлены покупателем самостоятельно. (См. Приложение В)

2.5.3. С установкой, для проверки ее работоспособности в тестовом режиме, может поставляться тестовый индуктор. Рабочая частота в тестовом режиме (без силового питания) и без детали будет составлять (57-60)кГц.

## 2.6.

	IHS20-60	IHS40-60	IHS80-60
Габаритные размеры:			
блока инвертора, мм,			
не более	483x493x192	483x493x192	483x275x765
блока согласования,мм,			
не более	483x493x192	483x493x192	483x275x780
блока охлаждения, мм,			
не более		483x660x535 мм.	
Масса:			
блока инвертора, кг,			
не более	20	22	36
блока согласования, кг,			
не более	25	30	74
блока охлаждения, кг,			
не более		42	

## 2.7 Характеристики надежности.

2.7.1 Установка является восстанавливаемым устройством. Среднее время восстановления работоспособного состояния не более - 8ч.

2.7.2 Средняя наработка на отказ не менее 1200ч в нормальных климатических условиях эксплуатации и при соблюдении требований по эксплуатации данного руководства.

2.7.3 Средний срок службы не менее 5 лет.

2.8 Характеристика системы защиты.

Установка имеет следующие виды защит.

2.8.1 Ограничение и защита от бросков тока и напряжения выпрямителя блока инвертора.

2.8.2 Ограничение выходного тока инвертора.

2.8.3 Защита от пропадания фазы напряжения 3х фазной питающей сети.

2.8.4 Выход рабочей частоты за пределы диапазона -  $17 \div 60$ кГц.

2.8.5 Протекание сверхтока через силовые ключи.

2.8.6 Перегрев радиатора силовых ключей установки.

2.8.7 Сбой в работе систем управления.

2.8.8 Короткое замыкание витков индуктора.

2.8.9 Пропадание или понижение расхода охлаждающей жидкости.

2.8.10 Контроль наличия пирометра (при режиме работы с пирометром)

2.8.11 Контроль температуры в помещении в начале работы (не ниже 5 гр.С).

### **3 Комплектность поставки**

В комплект поставки установки входят:

3.1 Блок инвертора	1 шт.
3.2 Кабель сетевой блока инвертора	1 шт.
3.3 Блок согласования	1 шт.
3.4 Кабель соединительный	1 шт.
3.5 Педаль управления	1 шт.
3.6 Паспорт	1 шт.
3.7 Индуктор тестовый*	1 шт.
3.8 Блок охлаждения*	1 шт.
3.9 Кабель питания блока охлаждения*	1 шт.
3.10 Комплект присоединительных деталей к блоку охлаждения*	1 шт.
3.11 Пирометр*	1 шт.

\* - позиция поставляется опционально по согласованию с заказчиком

## 4. Устройство и работа

Установка состоит из конструктивно разделённых блоков в соответствии с рисунками 1,2 и 3,4 Приложения А и рисунками 1,2 и 3 Приложения Б. Оба блока представляют единое схемотехническое решение и использоваться самостоятельно не могут.

4.1 Блок инвертора предназначен для преобразования трехфазного сетевого напряжения 380В 50Гц в переменное напряжение с амплитудой  $\pm 500\text{В}$  и частотой  $17 \div 60$  кГц. В его состав входят: сетевой выпрямитель, преобразователь частоты и схема управления (Электрическая принципиальная схема блока инвертора и ее описание приведены в Приложении Д).

4.2 Блок согласования предназначен для согласования параметров индуктора с параметрами преобразователя частоты. В его состав входят: высокочастотный понижающий трансформатор и конденсатор, образующий вместе с индуктором колебательный контур.

4.3 Органы управления и контроля установки расположены на задней и передней панелях инвертора (Приложение А. Рис.1,2.) и имеют следующее назначение.

4.3.1 Задняя панель:

4.3.1.1 Разъем **ЗАС/Н 400V** предназначен для подключения установки к питающей сети;

4.3.1.2 Автоматический выключатель **Силовое питание** - предназначен для подключения установки к трехфазной питающей сети и защитному отключению установки при аварии.

4.3.1.3 Разъем **Выход** предназначен для подключения блока инвертора к блоку согласования.


4.3.1.4 Разъем **ДУ** предназначен для подключения педали дистанционного управления. Педаль работает в режиме «ПУСК-СТОП». Для использования установки в технологических линиях на контакты этого же разъема выведены выводы коллектор-эмиттер транзистора оптрона, открывающегося при любых остановках рабочего цикла. Рекомендуемый ток коллектора не более 10мА при напряжении коллектор-эмиттер не более 50В.

4.3.1.5 Разъем **Пирометр** предназначен для подключения пирометра. Используемый тип интерфейса – токовая петля.



4.3.1.6 Штуцеры **ВОДА**, **ВХОД** и **ВЫХОД** предназначены для подключения шлангов подвода и отвода охлаждающей жидкости радиатора силовых ключей (Приложение Б. Рис.4).

4.3.1.7 Предохранитель **5А** предназначен для защиты схемы управления инвертора.

4.3.1.8 Зажим  предназначен для подключения защитного заземления к корпусу блока инвертора.

4.3.2 Передняя панель:

4.3.2.1 Выключатель **Сеть** предназначен для включения питания схемы управления установкой.

4.3.2.2 Индикатор предназначен для отображения рабочей информации установки.

4.3.2.3 Кнопки **Выбор**, ◀ и ▶ предназначены для программирования режима работы.

4.3.2.4 Кнопки **СИЛОВОЕ ПИТАНИЕ**, **ВКЛ** и **ВЫКЛ** предназначены, соответственно, для подачи и снятия высокого напряжения на силовые ключи инвертора. Расположенные над кнопками световые индикаторы отображают текущее состояние.

4.3.2.5 Кнопки **РАБОТА**, **ПУСК** и **СТОП** предназначены для включения и выключения процесса преобразования частоты, расположенные над кнопками световые индикаторы отображают текущее состояние.

4.3.2.6 Кнопка **АВАРИЯ** предназначена для экстренной остановки процесса преобразования частоты и снятия высокого напряжения с силовых ключей, при этом система управления остается во включенном состоянии.

4.3.2.7 Над кнопкой **АВАРИЯ** расположен источник звуковых сигналов схемы управления.


4.4 На панелях блока согласования расположены следующие элементы (Рисунки 3,4. Приложение А).

4.4.1 Задняя панель:

4.4.1.1 Разъем **Вход** предназначен для подключения блока согласования к соответствующему выходу инвертора.

4.4.1.2 Штуцеры **Вода, Вход и Выход** предназначены для подключения шлангов подвода и отвода охлаждающей жидкости индуктора и элементов блока (Приложение Б. Рис.4).

4.4.1.3 Штуцеры **ИНДУКТОР, Вход и Выход** предназначены для раздельного подключения шлангов подвода и отвода охлаждающей жидкости к индуктору и элементам блока (для некоторых вариантов исполнения) (Приложение Б. Рис.4).

4.4.1.4 Зажим  предназначен для подключения защитного заземления к корпусу блока согласования.

4.4.2 Передняя панель.

4.4.2.1 На передней панели расположены фланцы для подключения индукторов. Конструкция фланцов индуктора, подключаемого к блоку согласования, указана в Приложении В.

## **5. Указание мер безопасности**

5.1 Установка соответствует требованиям безопасности, предъявляемым к электротермическому оборудованию по ГОСТ 12.2.007.9-93 и ГОСТ 12.2.007.9.1-95.

5.2 Установка соответствует I классу защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током по ГОСТ Р 51350-99.

5.3 При монтаже и эксплуатации установки должны соблюдаться «Правила эксплуатации электроустановок», «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» для установок до 1000В.

5.4 К эксплуатации установки допускается персонал, имеющий квалификацию не ниже 3 группы по технике безопасности при работе с действующими электроустановками.

5.5 Необходимо обеспечить надежное заземление преобразователя и блока согласования. Последовательное заземление недопустимо.

5.6 Питание установки осуществляется от сети переменного тока напряжением 380В ( $\pm 10\%$ ), с частотой 50Гц.

5.7 Подключение, замена и ремонт установки должны производиться при отключенном напряжении питающей сети.

5.8 При эксплуатации установки должны быть приняты меры для устранения риска, вызванного контактом или близостью к материалам с высокими температурами.

## 6. Подготовка к работе

6.1 Перед эксплуатацией необходимо внимательно ознакомиться с настоящим руководством.

6.2 Убедиться в целостности корпусов, ручек управления и т.д., а также в отсутствии механических повреждений кабелей питания.

6.3 Разместить установку в месте эксплуатации. Обратите внимание, что установка не включится, пока температура радиатора в блоке инвертора не будет выше 5 градусов Цельсия.

6.4 Подключить заземление к блокам инвертора и согласования.

6.8 Автоматический выключатель **Силовое питание** установить в нижнее положение **Выкл.**

6.9 Подключить кабели питания и управления к разъемам, расположенным на задней панели блока инвертора и задней панели блока согласования в соответствии с рисунками 2,4 Приложения А и рисунком 1 Приложения Б.

6.10 Подключить шланги подвода охлаждающей жидкости к штуцерам, расположенным на задней панели блока согласования и инвертора, обеспечив необходимое направление потока жидкости.

6.11 Требования к системе охлаждения.

6.11.1 В качестве охлаждающей жидкости необходимо использовать дистиллированную воду.

6.11.2 Давление в системе охлаждения должно находиться в диапазоне 1÷5 бар.

6.11.3 Для эффективного теплоотвода температура воды на выходе блока охлаждения должна находиться в диапазоне 5÷30 °С.

Контроль температуры в установке ведется только в блоке инвертора. Контролируется температура радиатора силовых ключей, охлаждаемого водой. При температуре радиатора 65°С рабочий цикл прерывается.

6.11.4 Охлаждающая система может быть проточного или замкнутого типа с общим расходом жидкости не менее 2 литров в минуту.

6.11.5 Штатный блок охлаждения обеспечивает работу установки во всем , указанном для эксплуатации установки температурном диапазоне, с выходной мощностью не менее 10кВт.

6.12 Подключить необходимый индуктор с деталью.

6.12.1 Блок согласования поставляется в конфигурации работы с индукторами малой индуктивности в диапазоне  $0.5 \div 4,3$  мкГн(Приложение Г. Рисунок 1.Параллельное соединение конденсаторов в блоке согласования).

6.13.2 Для работы многовитковых крупногабаритных индукторов с индуктивностью  $4,3 \div 17,5$  мкГн необходимо соединить выводы конденсаторов Поз. «1» и Поз. «2» с помощью перемычки Поз. «5» (Приложение Г.Рис 2. Последовательное соединение конденсаторов в блоке согласования), предварительно удалив перемычки Поз. «3» и Поз. «4»(Приложение Г. Рис.1).

## 7. Порядок работы

### ВНИМАНИЕ! КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

1. Вынимать ДЕТАЛЬ из индуктора до окончания рабочего цикла или остановки процесса генерации!
2. Включать «Пуск» при включенном силовом питании **БЕЗ**

**ДЕТАЛИ** в индукторе!

Рабочий цикл – процесс перехода энергии электрической сети в тепловую энергию детали. Соответствует надписям на индикаторе **Нагрев, Стабилизация, Охлаждение** при включенном зеленом светодиоде **РАБОТА** и включенном силовом питании.

7.1 Работа с установкой без пирометра.

7.1.1 Включить подачу охлаждающей воды.

7.1.2 Автоматический выключатель **Силовое питание** на задней панели блока инвертора установить в верхнее положение - **Вкл.**

7.1.3 Включить выключатель **Сеть** на передней панели блока инвертора. Таким образом подается питание на *схему управления* блока инвертора.

На дисплее появится надпись

**Выбор программы**  
**Номер 1 Работа?**



Надпись **Номер 1** мигает. В дальнейшем для мигающих на дисплее надписей будет использоваться данный шрифт. Мигающая надпись является активной. Кнопкой **Выбор** подтверждается выбор данной опции. Если мигает

числовое значение, то после нажатия **Выбор** оно может корректироваться с помощью кнопок ◀, ▶.

Как было указано выше, рабочий цикл установки разбит на три временных интервала, с обратным отсчетом времени и заданием мощности внутри каждого интервала (**Нагрев, Стабилизация, Охлаждение**). Интервал времени **Нагрев** находится в диапазоне 1с-99минут, для **Стабилизации** и **Охлаждения** 0с-99минут. При задании нулевого значения времени для **Стабилизации** и **Охлаждения**, данные интервалы будут исключены из рабочего цикла.

7.1.4 Перед началом работы необходимо выбрать уставки (программу) для конкретного техпроцесса

### Выбор программы Номер 1 Работа?

#### *Примечание.*

*Для каждого техпроцесса в энергонезависимой памяти установки сохраняется соответствующий набор уставок.*

*В дальнейшем после включения питания из памяти загружается последняя программа, с которой работали перед выключением установки. Доступно 10 программ.*

*При повторных включениях можно сразу перейти к работе, нажав кнопки ▶ и **Выбор**.*

*Смена номера программы сопровождается снятием разрешения на включение силового напряжения и отключением силового напряжения, если оно включено.*

Нажать **Выбор**. Мигать станут только цифры.

Откорректировать значение кнопками ◀, ▶ и нажать **Выбор**.

Переходим к установке значений уставок выбранной программы.

**Нагрев**  
**T=XXc      P= XXкВт**



Где XX- продолжительность данного интервала ( в секундах или минутах с соответствующей индикацией). Нажать **Выбор**.

Мигать станут только цифры.

**Нагрев**  
**T=XXс      P= XXкВт**



Откорректировать значение кнопками ◀, ▶ и нажать **Выбор**

Появится надпись.

**Нагрев**  
**T=XXс      P= XXкВт**



Нажать кнопку ▶

Появится надпись.

**Нагрев**  
**T=XXс      P= XXкВт**





Нажать **Выбор**.

Появится надпись.

Нагрев  
 $T = XX^{\circ}\text{C}$       $P = \underline{XX} \text{ кВт}$



Откорректировать значение кнопками ◀, ▶ и нажать **Выбор**

Появится надпись.

Нагрев  
 $T = XX^{\circ}\text{C}$       $P = \underline{XX} \text{ кВт}$



Нажать кнопку ▶.

Появится надпись.

Стабилизация  
 $T = \underline{XX}^{\circ}\text{C}$       $P = XX \text{ кВт}$



Аналогично вводу параметров в режиме **Нагрев**, вводим параметры в режиме **Стабилизация** и **Охлаждение**.

По окончании ввода параметров в режиме **Охлаждение**, на дисплее появится надпись

**Сохранить уставки?**  
Да Нет



Нажать **Выбор**.

**Примечание.**

*Если номер программы сменен, но уставки не сохранены, эта программа будет действовать на текущий сеанс работы, до выключения установки.*

Появится надпись

**Выбор режима**  
Уставки? Работа?

При необходимости ввести уставки для других программ.

Или перейти к работе, нажав кнопки ► и **Выбор**

Появится надпись

**Начать работу?**  
Да Нет



Нажать **Выбор**.

#### 7.1.5 Включение тестового режима

Появится надпись

**Нажмите ПУСК**



#### Примечание.

При первом после включения питания пуске и после смены параметров необходимо произвести пуск без включения силового питания на время не менее 1 секунды. При этом проводится внутреннее самотестирование установки и дается разрешение на включение силового питания.

**Без включения силового питания установка работает в тестовом режиме .**

**Нажмите кнопку ПУСК.**

Появится надпись

**Нагрев XXXc  
P= 0кВт F=XX кГц**

И загорится зеленый светодиод **«РАБОТА»**.

Если схема управления не выдала ошибок, то не ранее, чем через 1 секунду, нажать кнопку **СТОП**.

#### 7.1.6 Включение рабочего режима.

Затем нажать кнопку **ВКЛ СИЛОВОЕ ПИТАНИЕ**. На передней панели

блока инвертора загорается зеленый светодиод «Силовое питание».

**Проверить наличие детали в индукторе!!!**

**Нажать кнопку ПУСК.**

Появится надпись

**Нагрев XXXc**  
**P=XXкВт F=XX кГц**



И загорится зеленый светодиод «РАБОТА».

Индицируется время, оставшееся до конца интервала, мощность установки, поступающая на нагрев детали, и рабочая частота преобразования инвертора.

По окончании интервала **Нагрев** появится надпись

**Стабил XXXc**  
**P=XXкВт F=XX кГц**



По окончании интервала **Стабилизация** появится надпись

**Охлажд XXXc**  
**P=XXкВт F=XX кГц**



По окончании интервала **Охлаждение** появится надпись

**Время закончено**

## Режим? Работа?



Для повторения рабочего цикла нажать кнопку **ПУСК**.

Если необходимо откорректировать параметры, надо перейти к опции «Режим?» (кнопки ◀ и ВЫБОР). Возвращаемся к пункту

## Выбор режима Уставки? Работа?



и выбираем **Уставки?** (кнопки ◀ и ВЫБОР).

### Примечание.

Для кратковременной остановки рабочего цикла и запуска можно пользоваться только кнопками **СТОП** и **ПУСК** или педалью. Индикатор будет отражать соответствующую информацию.

## 7.2 Работа с установкой, использующей пирометр

7.2.1 Подключить пирометр к разъему «Пирометр» на задней стенке блока инвертора. Убедиться в правильном подключении, настройке и установке пирометра согласно его описанию.

Контакты 1,2 разъема –питание пирометра от источника вторичного питания, находящегося в блоке инвертора.

Контакты 4 (+) и 5(-) - токовый сигнал с пирометра на блок инвертора для измерения температуры детали.

Контакт 6 Экран –контакт для подключения экрана кабеля пирометра.

## "ПИРОМЕТР"

Конт	Цепь
1	<i>Пир. +24</i>
2	<i>Пир. -24</i>
3	
4	0-20 mA
5	COM
6	<i>Экран</i>
7	
8	
9	
10	
11	

7.2.2 Включить подачу охлаждающей жидкости.

7.2.3 Автоматический выключатель **Силовое питание** на задней панели блока инвертора установить в верхнее положение - **Вкл.**

7.2.4 Включить выключатель **Сеть** на передней панели блока инвертора. Таким образом подается питание на *схему управления* блока инвертора и *пирометр*. На дисплее появится надпись

**Выбор программы**  
**Номер 1 Работа?**



Надпись **Номер 1** мигает. В дальнейшем для мигающих на дисплее надписей будет использоваться данный шрифт. Мигающая надпись является активной. Кнопкой **Выбор** подтверждается выбор данной опции. Если мигает числовое значение, то после нажатия **Выбор** оно может корректироваться с помощью кнопок ◀, ▶.

Как было указано выше, рабочий цикл установки разбит на три временных интервала, с обратным отсчетом времени и заданием мощности внутри каждого интервала (**Нагрев, Стабилизация, Охлаждение**). Интервал времени **Нагрев** находится в диапазоне 1с-99минут, для **Стабилизации** и **Охлаждения** 0с-99минут. При задании нулевого значения времени для **Стабилизации** и **Охлаждения**, данные интервалы будут исключены из рабочего цикла.

Установка, предназначенная для работы с пирометром, имеет возможность работать как с пирометром, так и без пирометра. Уставки (параметры – время, мощность и температура) выбираются и сохраняются в памяти схемы управления независимо для каждого варианта работы. При работе с пирометром установка нагревает деталь до температуры, указанной для интервала **Нагрев**, переходит в интервал **Стабилизация**, и поддерживает заданную в интервале температуру нагреваемого изделия в зоне контроля пирометром. Заданное значение мощности является максимальным для данного интервала. Реально отдаваемая установкой мощность будет индигироваться на дисплее установки в процессе работы. Она будет равна или менее максимальной. В интервале **Охлаждение** задается конечная температура интервала. Важными для выбора режимов работы являются пояснения в пункте 2.1.2 данного Руководства.

Выбор варианта работы с пирометром/без пирометра осуществляется до ввода или коррекции параметров (уставок) и в начале работы.

7.2.4 Перед началом работы необходимо выбрать уставки (программу) для конкретного техпроцесса

### **Выбор программы** **Номер 1 Работа?**

#### ***Примечание.***

*Для каждого техпроцесса в энергонезависимой памяти установки сохраняется соответствующий набор уставок.*

*В дальнейшем после включения питания из памяти загружается последняя программа, с которой работали перед выключением установки. Доступно 10 программ.*

*При повторных включениях можно сразу перейти к работе, нажав кнопки ► и **Выбор**.*

Смена номера программы сопровождается снятием разрешения на включение силового напряжения и отключением силового напряжения, если оно включено.

Нажать **Выбор**. Мигать станут только цифры.

Откорректировать значение кнопками ◀, ▶ и нажать **Выбор**.

Переходим к установке значений уставок выбранной программы.

**Уставки с t-метр**  
Да Нет



Нажать кнопку **Выбор** для выбора параметров в варианте работы с пирометром.

*Примечание.*  
Для работы без пирометра нажать кнопки ▶ и **Выбор** и руководствоваться пунктом 7.1

Появится надпись

**t- метр**  
**450-2250°C далее**

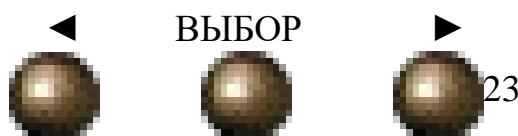


Надпись информационная. Указывает диапазон измеряемых температур пирометра, выбранного для данной установки.

Нажать кнопку ▶.

Появится надпись.

**Нагрев**  
T=XXc P= XXкВт





Где XX - продолжительность данного интервала ( в секундах или минутах с соответствующей индикацией). Нажать **Выбор**.  
Появится надпись. Мигать станут только цифры.

Нагрев  
T=XXс      P= XXкВт



Откорректировать значение кнопками ◀, ▶ и нажать **Выбор**  
Появится надпись.

Нагрев  
T=XXс      P= XXкВт



Нажать кнопку ▶  
Появится надпись.

Нагрев  
T=XXс      P=XXкВт



Нажать **Выбор**.  
Появится надпись.

Нагрев  
T=XXс      P= XXкВт



Откорректировать значение кнопками ◀, ▶ и нажать **Выбор**

Появится надпись.

Нагрев  
 $T = XXc$        $P = XX_{кВТ}$



Нажать кнопку ▶

Появится надпись.

Нагрев  
 $t = XXXX^{\circ}C$       далее



Нажать **Выбор**.

Появится надпись.

Нагрев  
 $t = XXXX^{\circ}C$       далее



Откорректировать значение температуры кнопками ◀, ▶ и нажать **Выбор**

*Примечание.*

*Шаг установки температуры-1 градус. Возможные граничные значения для ввода:*

*Нижняя граница рабочего диапазона пирометра .*

*Верхняя граница рабочего диапазо-*

на пирометра .

В случае неправильного значения

будет выдано сообщение  
« Ошибка уставок t-метр».

Появится надпись.



Нажать кнопку ►.

Появится надпись.



Аналогично вводу параметров в режиме **Нагрев**, вводим параметры  
в режиме **Стабилизация** и **Охлаждение**

По окончании ввода параметров в режиме **Охлаждение**,  
на дисплее появится надпись



**Примечание.**

*Если номер программы сменен, но уставки не сохранены, эта программа будет действовать на текущий сеанс работы, до выключения установки.*

Нажать **Выбор**.

Появится надпись

**Выбор режима  
Уставки? Работа?**

При необходимости вводим уставки для других программ.

Или переходим к работе, нажав кнопки ► и **Выбор**

**Начать работу?**

Да

Нет



#### 7.2.5 Включение в тестовом режиме.

Нажать **Выбор**.

Появится надпись

**Нажмите ПУСК**



#### **Примечание.**

При первом после включения питания и после смены параметров необходимо произвести пуск без включения силового питания на время не менее 1 секунды. При этом проводится внутренне самотестирование установки и дается разрешение на включение силового питания.

**Без включения силового питания установка работает в тестовом режиме .**

**Нажмите кнопку ПУСК.**

Появится надпись

**-t- Нагрев XXXc  
P= 0кВт t=450 °C**

**Примечание.**

Будет индицироваться минимальная температура диапазона измерения пирометра, пока деталь не нагреется до большей температуры.

И загорится зеленый светодиод «РАБОТА».

Если схема управления не выдала ошибок, то не ранее, чем через 1 секунду , нажать кнопку **СТОП**.

**7.2.6 Включение в рабочем режиме**

Нажать кнопку **ВКЛ СИЛОВОЕ ПИТАНИЕ**. На передней панели блока инвертора загорается зеленый светодиод «Силовое питание».

**Нажать кнопку ПУСК.**

Нажать кнопку **ПУСК**.

Появится надпись

**-t- Нагрев XXXc  
P=XXкВт t=450°C**



И загорится зеленый светодиод «ПУСК».

Индицируется время, оставшееся до конца интервала

И температура детали, измеряемая пирометром.

**Примечание 1.**

*Интервал будет завершен или по истечении заданного времени, или при достижении заданной температуры.*

*Если измеряемая температура детали больше,  
чем заданная в уставках, то интервал  
Нагрев будет пропущен.*

По окончании интервала **Нагрев** появится надпись

**-t- Стабил XXXc  
P=XXкВт t=XXXX°C**

Индицируется время, оставшееся до конца интервала,  
и температура детали, измеряемая пирометром.

По окончании интервала **Стабилизация** появится надпись

**-t- Охлажд XXXc  
P=XXкВт t=XXXX°C**

Индицируется время, оставшееся до конца интервала  
и температура детали, измеряемая пирометром.

По окончании интервала **Охлаждение** появится надпись

**Время закончено  
Режим? Работа?**



Для повторения рабочего цикла нажать кнопку **ПУСК**.

Если необходимо откорректировать параметры, надо перейти к опции  
«Режим?» (кнопки ◀ и ВЫБОР). Возвращаемся к пункту

**Выбор режима  
Уставки? Работа?**



и выбираем **Уставки?** (кнопки ◀ и ВЫБОР).

### 7.3 Прерывание рабочего цикла.

Для временного прерывания рабочего цикла надо нажать на кнопку **СТОП** на передней панели блока инвертора. При этом загорится красная лампочка над кнопкой **СТОП**. На индикаторе (например, при прерывании интервала **Стабилизация**) будет надпись

**Стоп Стабил ХХм**  
**Режим? Работа?**



Указано оставшееся время данного интервала. По нажатию **ПУСК** работа будет продолжена с прерванного места цикла.

Если необходимо откорректировать параметры, надо перейти к опции «Режим?» (кнопки ◀ и ВЫБОР). Возвращаемся к пункту

**Выбор режима**  
**Уставки? Работа?**



и выбираем **Уставки?** (кнопки ◀ и **ВЫБОР**).

#### 7.4 Окончание работы с установкой.

После окончания рабочего цикла или нажатия кнопки **СТОП** нажать кнопку **ВЫКЛ СИЛОВОЕ ПИТАНИЕ**. Гаснет зеленый и загорается красный светодиод «Силовое питание».

Выключить тумблер «Сеть».

Отключить автоматический выключатель **СИЛОВОЕ ПИТАНИЕ** на задней панели блока инвертора.

Выключить систему водяного охлаждения.

#### 7.5 Использование педали дистанционного управления.

В комплект установки входит педаль, подключаемая к разъему **ДУ** на задней панели блока инвертора.

Действие педали не зависит от модели установки.

Педаль не нажата – эквивалентно нажатой кнопке **СТОП**.

Педаль нажата – заменяет нажатие кнопки **ПУСК**.

При нажатии на педаль идет рабочий цикл. Действие кнопки **СТОП** сохраняется. После остановки кнопкой **СТОП** для повторного запуска надо педаль отпустить и снова нажать.

Педаль не нажата – рабочий цикл остановлен. Нажатие кнопки **ПУСК** не приводит к включению рабочего цикла.

При подключенной педали и выходе на меню «**Нажмите ПУСК**» или нажатии кнопки **ПУСК** выдается сообщение «**Нажата кнопка СТОП**», информируя о подключенной педали или нажатой кнопке **АВАРИЯ**. Нажатие на педаль запускает рабочий цикл.

### 8. Маркировка и пломбирование



8.1 На лицевой панели блока инвертора нанесены торговое название изделия **IHS XX-60**, товарный знак и логотип предприятия изготовителя.

XX- параметр мощности установки

8.2 На фирменную табличку, прикреплённую к задней стенке блоков инвертора и согласования, нанесены следующие обозначения и надписи:

8.2.1 Товарный знак предприятия-изготовителя

8.2.2 Наименование изделия

8.2.3 Порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя.

8.2.4 Месяц и год изготовления.

8.2.5 Обозначение технических условий.

8.3 Корпус преобразователя частоты и блока согласования пломбируется на предприятии-изготовителе.

## 9. Тара и упаковка

9.1 Установка IHS XX-60 и эксплуатационная документация упакована в мешки из полиэтиленовой плёнки и уложены в транспортную тару.

9.2 В качестве транспортной тары используются ящики типа IV по ГОСТ 5959.

9.3 В качестве амортизационных материалов применяется картон гофрированный по ГОСТ 7376.

9.4 В транспортную тару вкладывается упаковочная ведомость.

9.5 Габаритные размеры грузового места:

	IHS20-60	IHS40-60	IHS80-60
блок инвертора, мм, не более	515x515x 230	515x515x 230	1200x800x530
блок согласования, мм, не более	515x515x 230	515x515x 230	1200x800x530
кабели, другие элементы комплектации, мм, не более	515x515x 230	515x515x 230	-

#### 9.6 Масса грузового места:

	IHS20-60	IHS40-60	IHS80-60
блок инвертора, кг, не более	21	24	120
блок согласования, кг, не более	26	32	140
кабели, другие элементы комплектации кг, не более	15	20	-
блок охлаждения, кг, не более		45	

## **10. Техническое обслуживание**

Техническим обслуживанием здесь и далее именуется весь комплекс операций по поддержанию работоспособности оборудования. Проводится, как правило, без замены узлов. Запись о проведенных работах, с обязательной отметкой общей наработки изделия, и даты следующей проверки делается в Журнале проведения плановых обслуживаний и ремонтов.

Контроль работы установки проводится лицами, за которыми установка закреплена. Крышки корпусов и разъемов должны быть опломбированы и не должны вскрываться во время эксплуатации.

### **10.1. Ежедневное техническое обслуживание (ЕТО)**

Выполняет оператор оборудования каждую рабочую смену до ее начала и в течение смены.

Записи о проведении ЕТО, и обо всех замечаниях по эксплуатации, производятся оператором в течение смены в Журнале проведения плановых технических обслуживаний и ремонтов.

ЕТО проводится в соответствии эксплуатационной документацией (ЭД) и включает:

- 1) постоянное поддержание в чистоте базовых и технологических поверхностей механической части;
- 2) контроль нормальной работы системы водяного охлаждения: давления (расхода) воды напорной и / или сливной линии; герметичности арматуры, рукавов и соединений при рабочем давлении;
- 3) контроль исправности и эффективной работы систем вентиляции рабочего места и рабочей зоны оборудования;
- 4) общую очистку оборудования от окалины, технологических отходов и общего загрязнения в конце смены.

### **10.2 Периодическое техническое обслуживание № 1 (ТО-1)**

Проводится ежемесячно в соответствии с ЭД. ТО-1 включает все действия, проводимые при ЕТО, а также:

- 1) обезжиривание штекерных разъемов электрической части оборудования;

2) проверку уровня (объема)охлаждающей жидкости.

### **10.3 Периодическое техническое обслуживание № 2 (ТО-2)**

Проводится в соответствии с руководством, один раз в год, включает все действия, проводимые при ТО-1, а также дополнительно:

- 1) зачистка с помощью войлока контактной части крепления индуктора, как со стороны установки, так и со стороны индуктора;
- 2) продув системы охлаждения сжатым воздухом давлением не превышающим 6 атм.
- 3)замены всей охлаждающей жидкости в системе охлаждения установки.

10.4 Возможные неисправности установки и способы их устранения приведены в таблице 10.1.

**Таблица 10.1**

<b>Наименование неисправности</b>	<b>Вероятная причина</b>	<b>Способ устранения</b>
<b>1.При включенном питании «Сеть» светодиод не горит</b>	Перегорел предохранитель на задней стенке блока инвертора	Заменить предохранитель
<b>Индикатор показывает:</b>		
<b>2.Нет воды</b>	Отсутствует или занижен проток воды в системе охлаждения блока согласования.	Восстановить проток
<b>3.Температура ниже 5° С</b>	Температура радиатора ниже допустимого порога 5° С	Подогреть воду в охлаждающей системе.
<b>4.Нет фазы</b>	Отсутствует напряжение одной из фаз сети 380В (или кратковременное , более 30 мС, понижение )	Устранить причину. Проверить качество сети 380В
<b>5.Нет питания</b>	Отсутствует одно из	Выключить и включить

	внутренних вторичных напряжений в блоке инвертора	питание. При повторном появлении ошибки обратиться в службу ремонта.
<b>6.Ошибка драйвера</b>	Ток силового ключа превысил безопасный для него предел. Силовой ключ поврежден.	Выключить установку. Продолжить работу минимум через 15 секунд. При повторном появлении ошибки обратиться в службу ремонта.
<b>7.Частота выше 60кГц (или ниже 17кГц)</b>	Частота инвертора вышла за пределы рабочего диапазона. Короткое замыкание индуктора. Нарушен контакт в цепи индуктора	Восстановить контакт или устранить замыкание. Подобрать параметры системы индуктор/деталь
<b>8.Частота ниже 17 кГц</b>	То же при поиске резонанса	Подобрать параметры системы индуктор/деталь, Восстановить контакт индуктора с блоком
<b>9.Нет захвата тока</b>	Нет связи между блоком инвертора и блоком согласования	Устранить неисправность
<b>10.Бросок напряжения</b>	Бросок напряжения в сети 380В	Проверить качество сети 380В
<b>11.Бросок тока</b>	Бросок тока в цепи выпрямителя установки.	Проверить качество сети 380В. Убедиться в целостности IGBT модулей инвертора.
<b>12.Нет пирометра</b>	В режиме работы с пирометром пирометр не подключен	Подключить пирометр
<b>13.ERROR MK2 STOP MK2</b>	Системная ошибка схемы управления.	Выключить и включить установку. При повторении ошибки обратиться в службу ремонта.
<b>14.Нажата кн. СТОП (не ошибка , а предупре-</b>	При подключенной педали нажата <b>кнопка</b>	Отжать кнопку АВАРИЯ.

ждение)	ПУСК или нажата кнопка АВА- РИЯ.	
<b>15.Сбой резонанса</b>	В результате измене- ния параметров системы индук- тор/деталь при нагреве система вышла из ре- зонанса Система не находит резонанса в рабочем диапазоне при поиске резонанса.	Выключить установку. Корректировать положе- ние индуктора или его параметры. Если ошибка выдается постоянно, обратиться в службу ремонта.
<b>16.Питание драйвера</b>	Нет 15В питания драй- веров	Обратиться в службу ре- монта.
<b>17.Перегрев радиатора</b>	Температура радиатора достигла критических 65° С	Сделать перерыв в рабо- те, не выключая охла- ждение.
<b>18.Ошибка тока</b>	Короткое замыкание индуктора или режим близкий к КЗ.	Устранить замыкание.
<b>19.Обрыв датчика. тем- пер.</b>	Температура в поме- щении перед пуском установки ниже 3 ° С Не подключен разъем датчика.	Прогреть помещение./ Восстановить соедине- ние.
<b>20.Мощность индициру- ется *Р (это не ошибка , а преду- преждение)</b>	Ток силовых ключей ограничен системой управления .	Не является ошибкой. Рекомендуется снизить устанавливаемую мощ- ность.
<b>21. Индикатор «завис», индикация не меняется.</b>	Сильная помеха на це- пи управления	Выключить и включить питание. При частом по- явлении обратиться в службу ремонта.

*Примечания:*

1. При проявлении неисправности, не указанной в таблице 10.1, установка должен быть снята с эксплуатации до устранения неисправности.
2. Каждое срабатывание защиты сопровождается звуковым сигналом.

## 11. Транспортирование и хранение

11.1 Транспортирование установки должно производиться в закрытых транспортных средствах любого вида. При транспортировании самолётом установка должна быть размещёна в отапливаемом герметизированном отсеке.

11.2 Установка в транспортной таре выдерживает предельные условия транспортирования, установленные для группы 3 по ГОСТ 22261-94 со следующими значениями влияющих величин:

- температура окружающего воздуха от минус 25°C до плюс 55°C;
- относительная влажность воздуха 95% при 30°C;
- атмосферное давление 70 – 106,7кПа;
- транспортная тряска – 100 ударов в минуту с максимальным ускорением 30м/с<sup>2</sup> и продолжительностью воздействия 1 ч.

11.3 Установку до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от минус 20 до плюс 40°C и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 35°C.

11.4 Хранить установки без упаковки следует при температуре окружающего воздуха 10 – 35°C и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25°C. В помещениях для хранения содержание пыли, паров, кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150.

## Приложение А

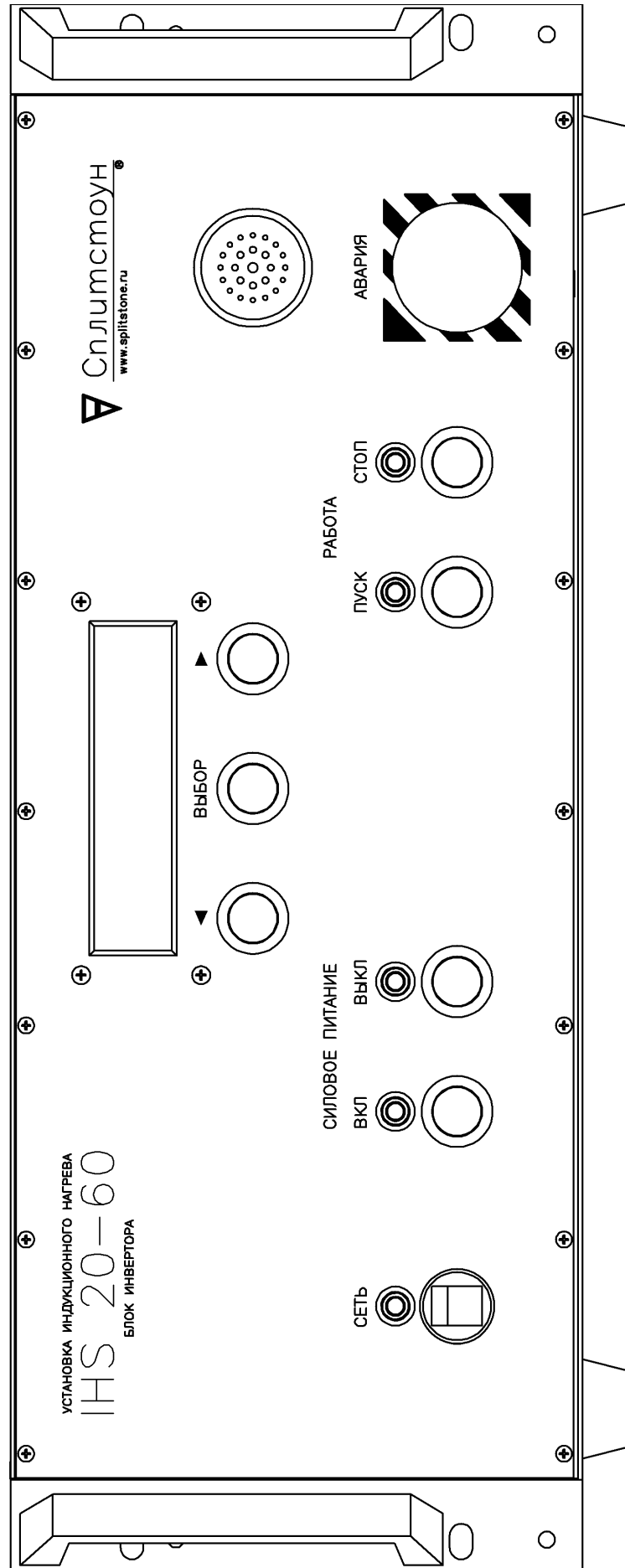


Рисунок 1. Блок инвертора IHS 20-60. Вид спереди



## Приложение А

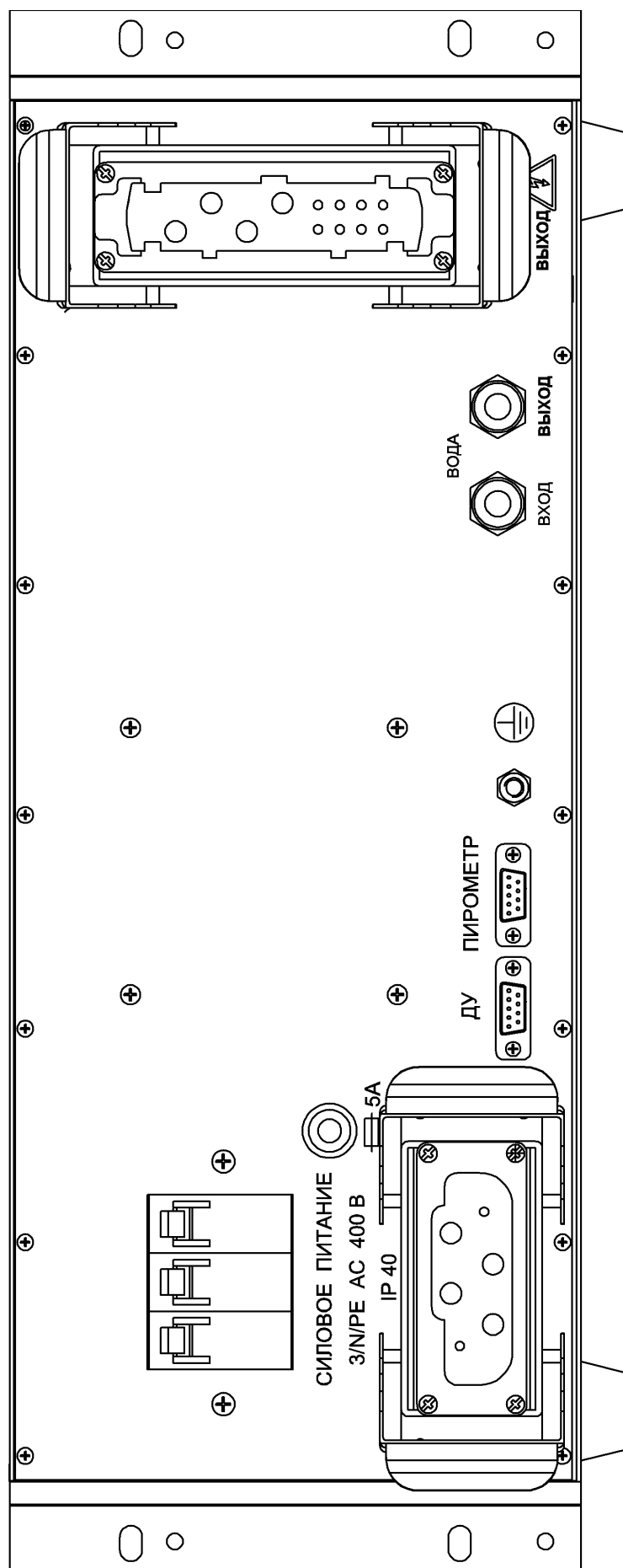


Рисунок 2. Блок инвертора IHS 20-60. Вид сзади

## Приложение А

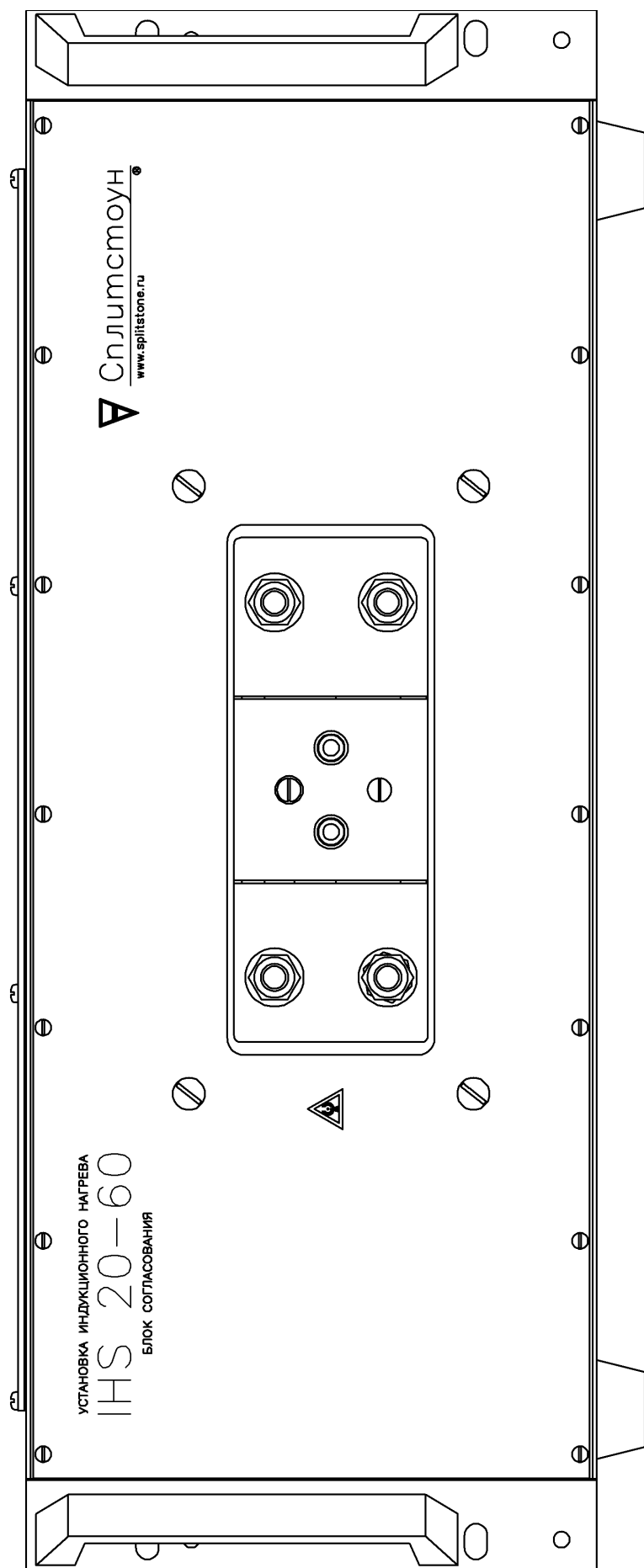


Рисунок 3. Блок согласования IHS 20-60. Вид спереди

## Приложение А

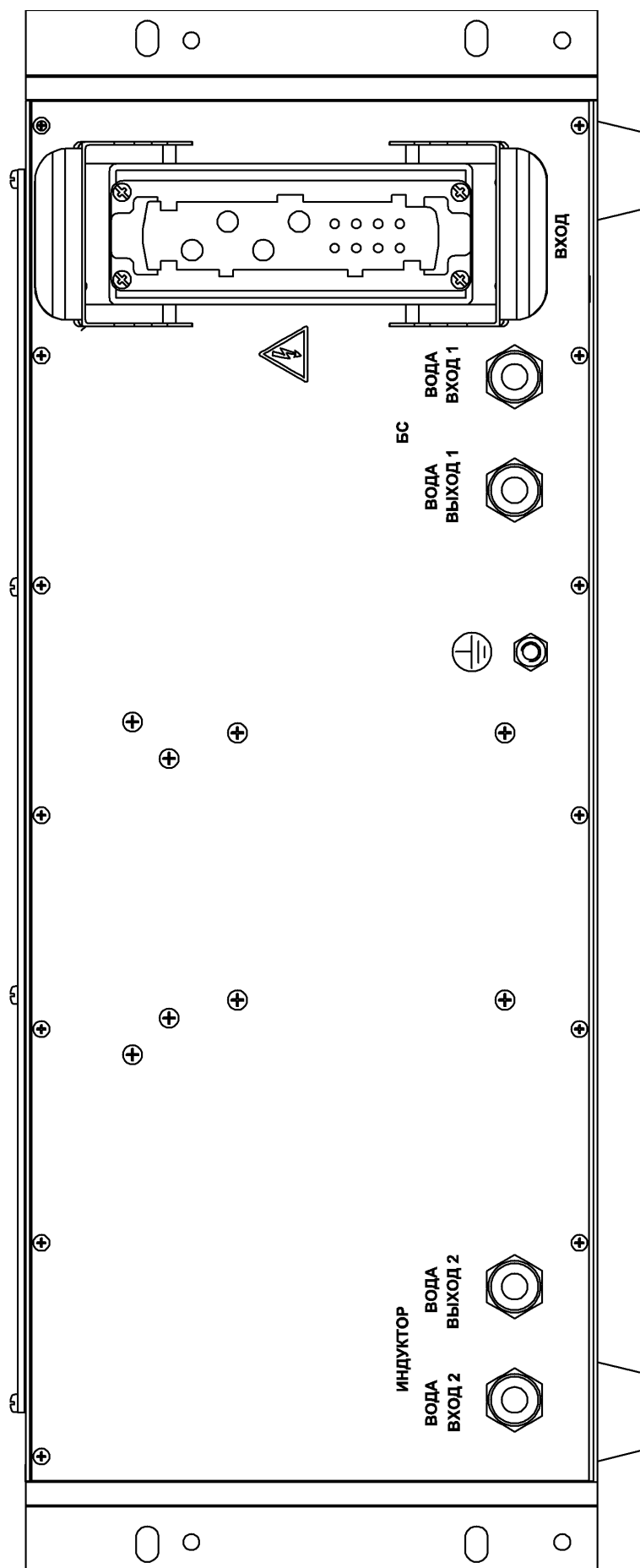


Рисунок 4. Блок согласования IHS 20-60. Вид сзади

## Приложение А

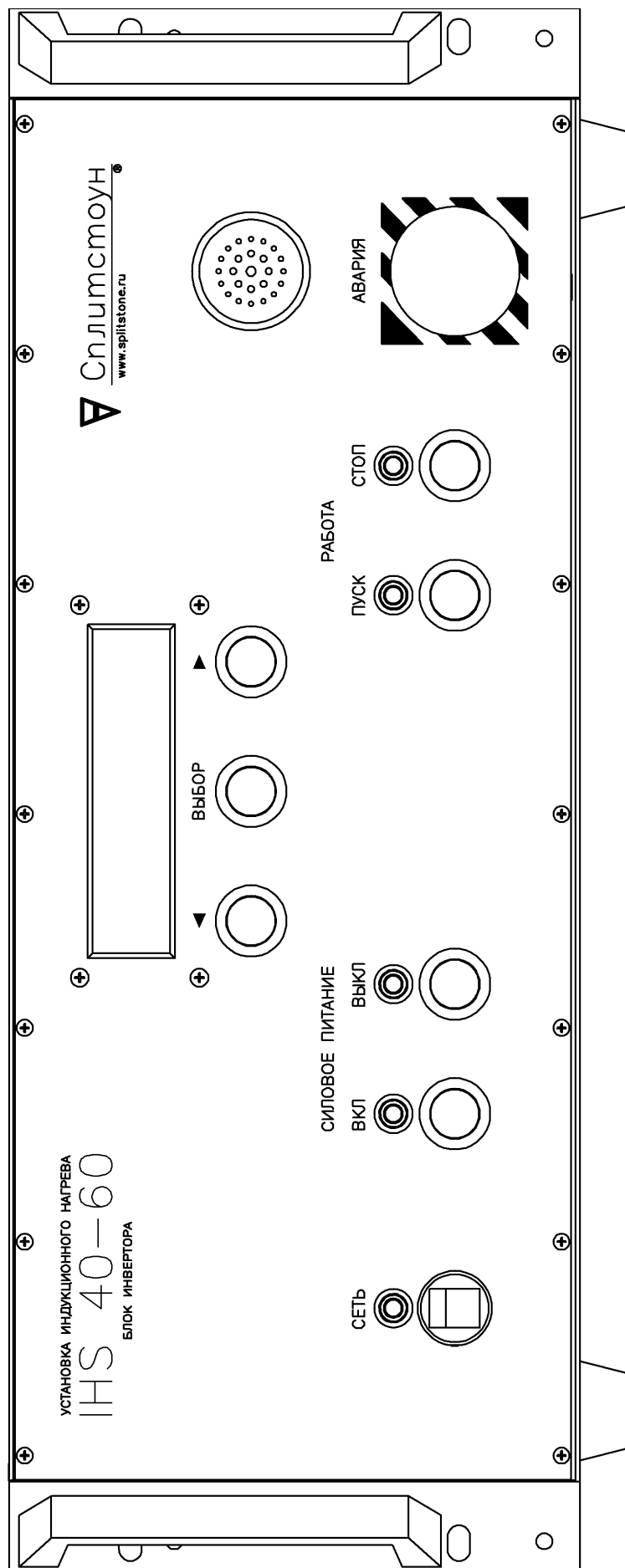


Рисунок 5. Блок инвертора IHS 40-60. Вид спереди

## Приложение А

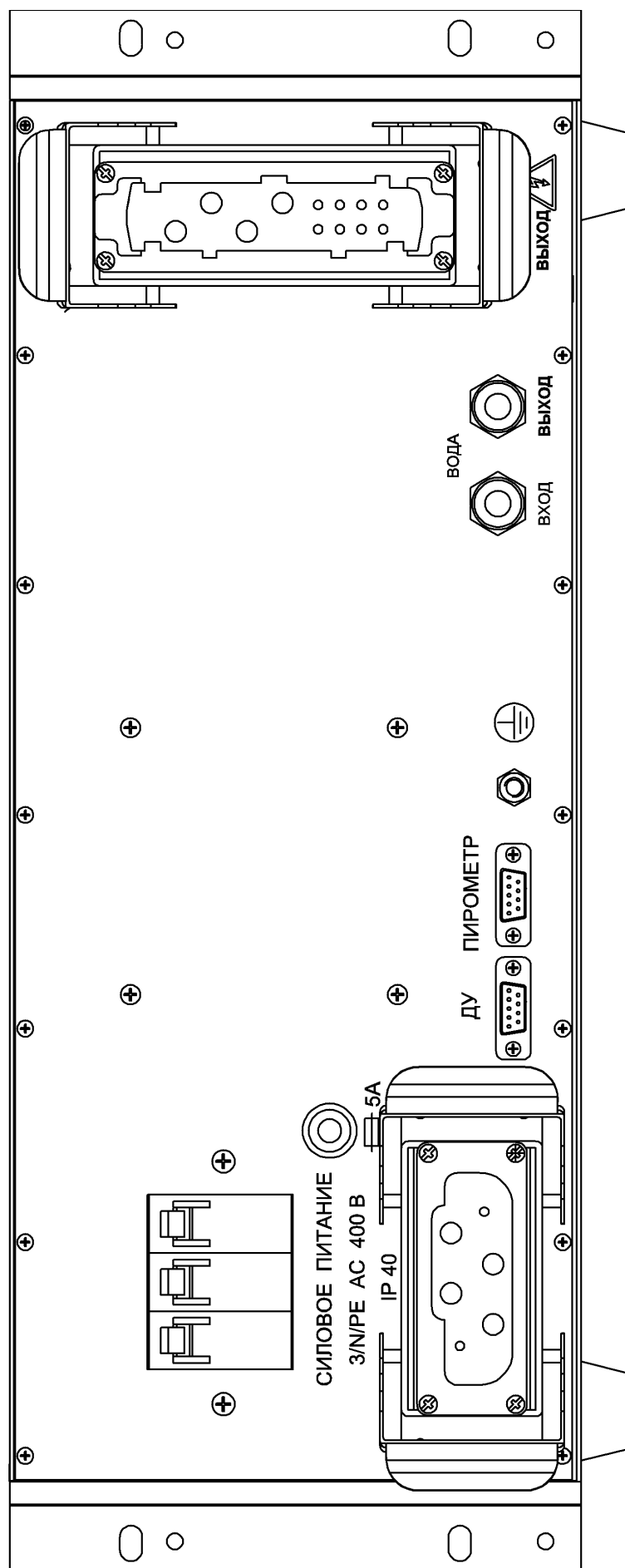


Рисунок 6. Блок инвертора IHS 40-60. Вид сзади

## Приложение А

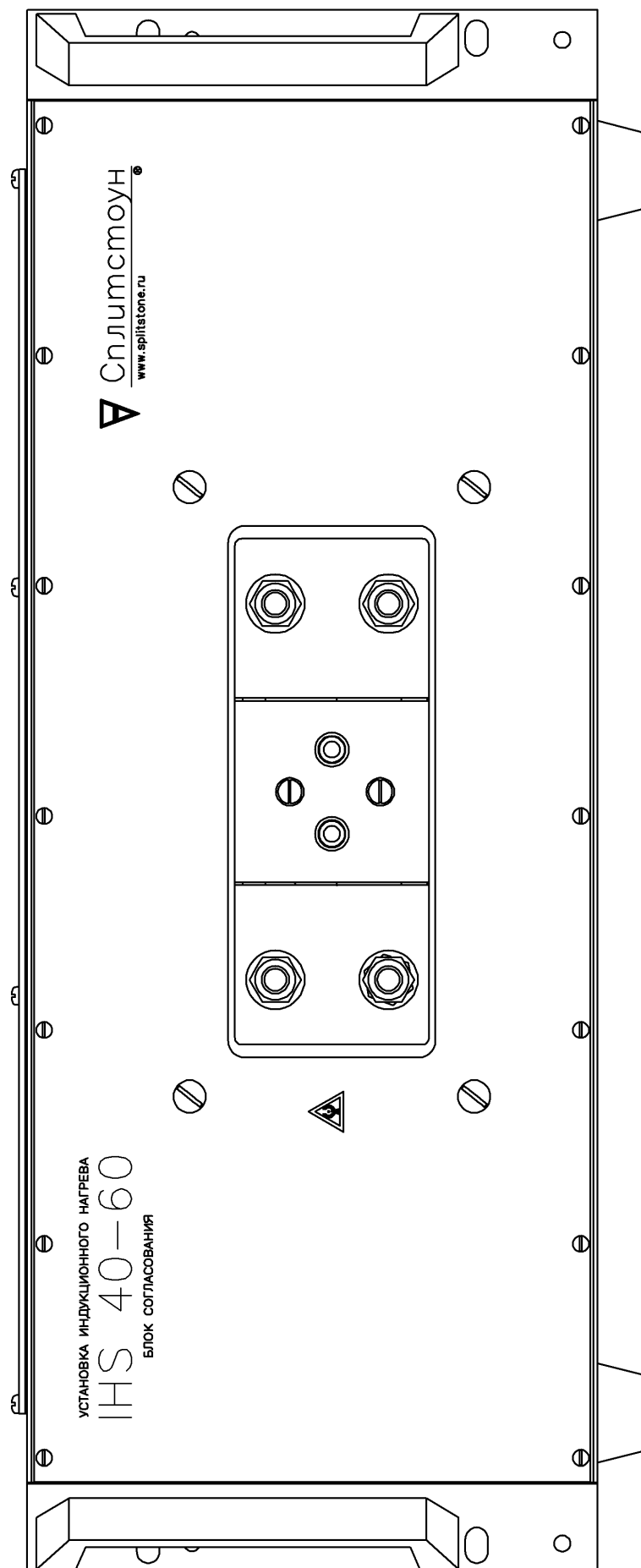


Рисунок 7. Блок согласования IHS 40-60. Вид спереди

## Приложение А

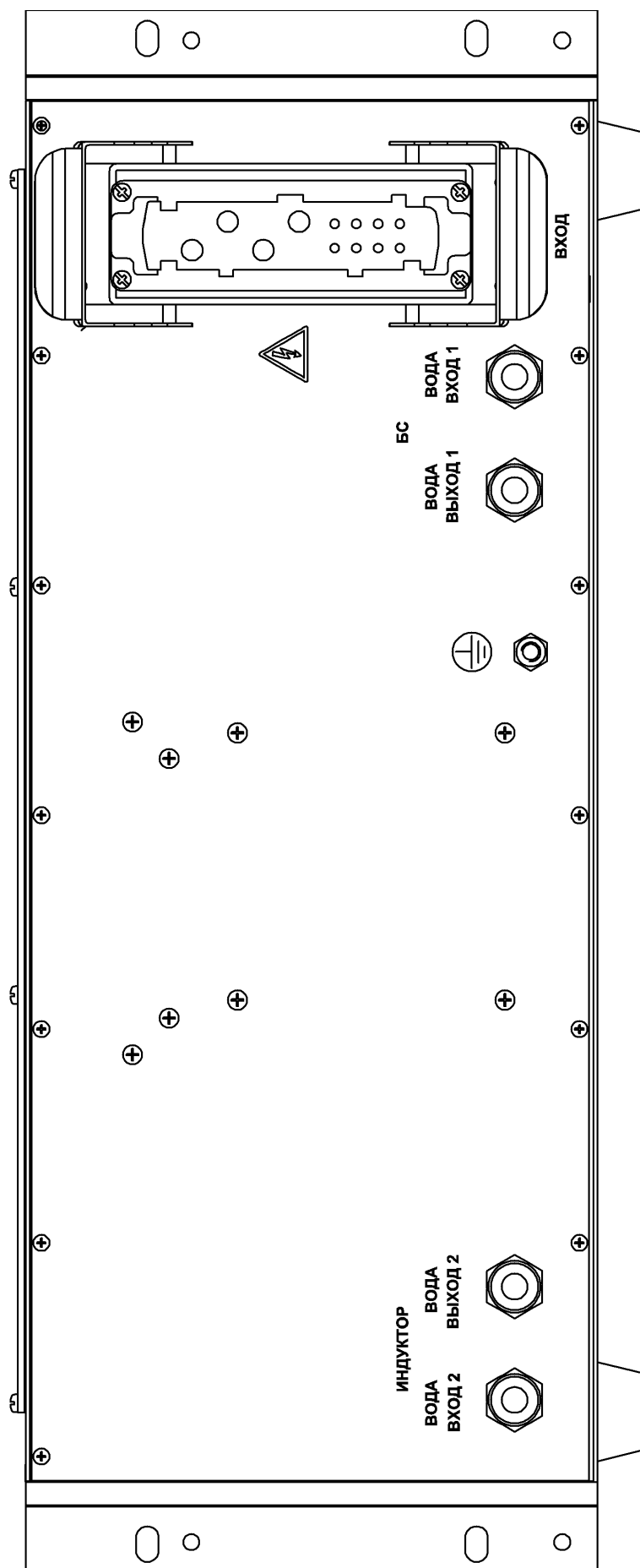


Рисунок 8. Блок согласования IHS 40-60. Вид сзади

## Приложение А

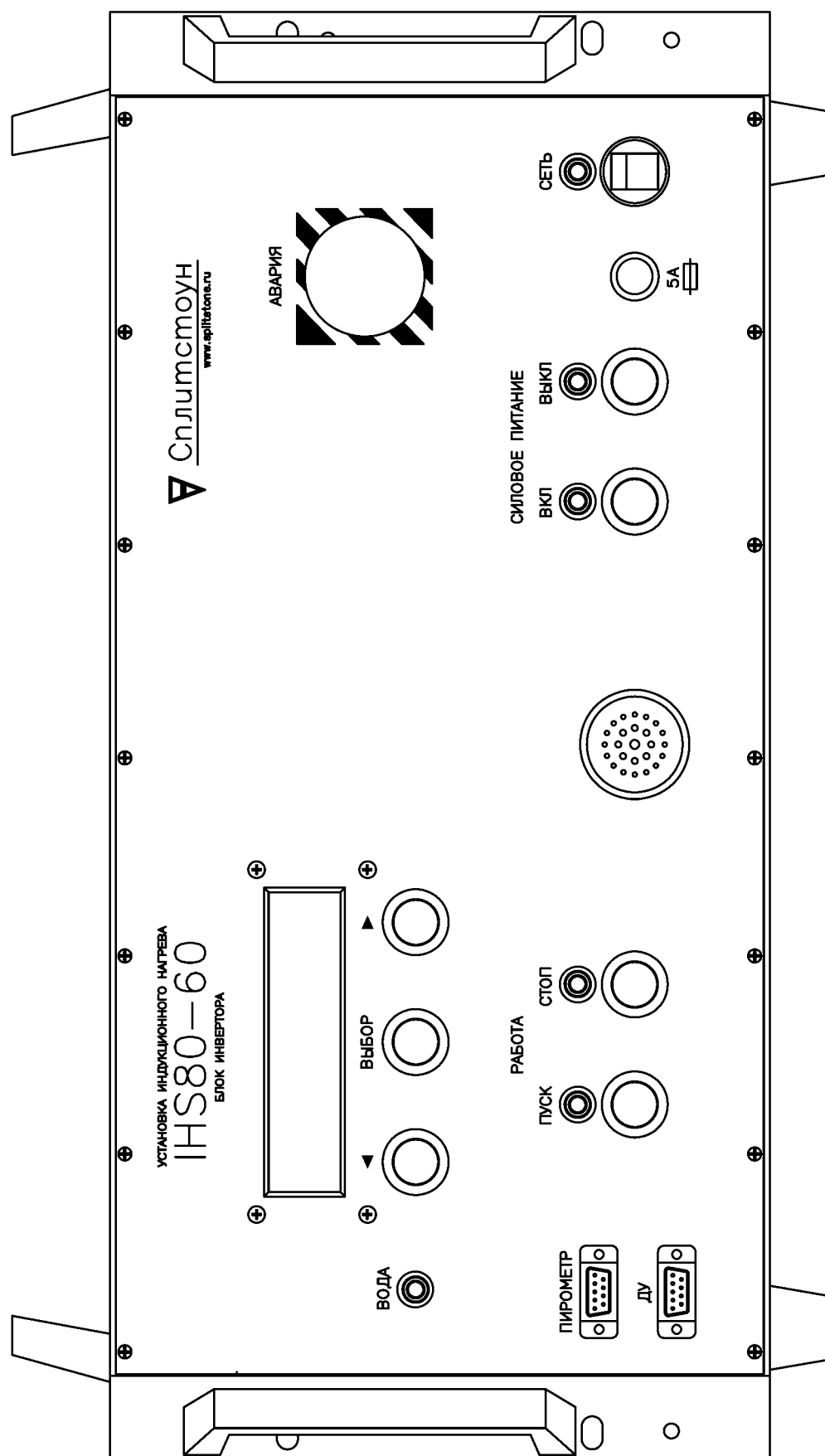


Рисунок 9. Блок инвертора IHS 80-60. Вид спереди



## Приложение А

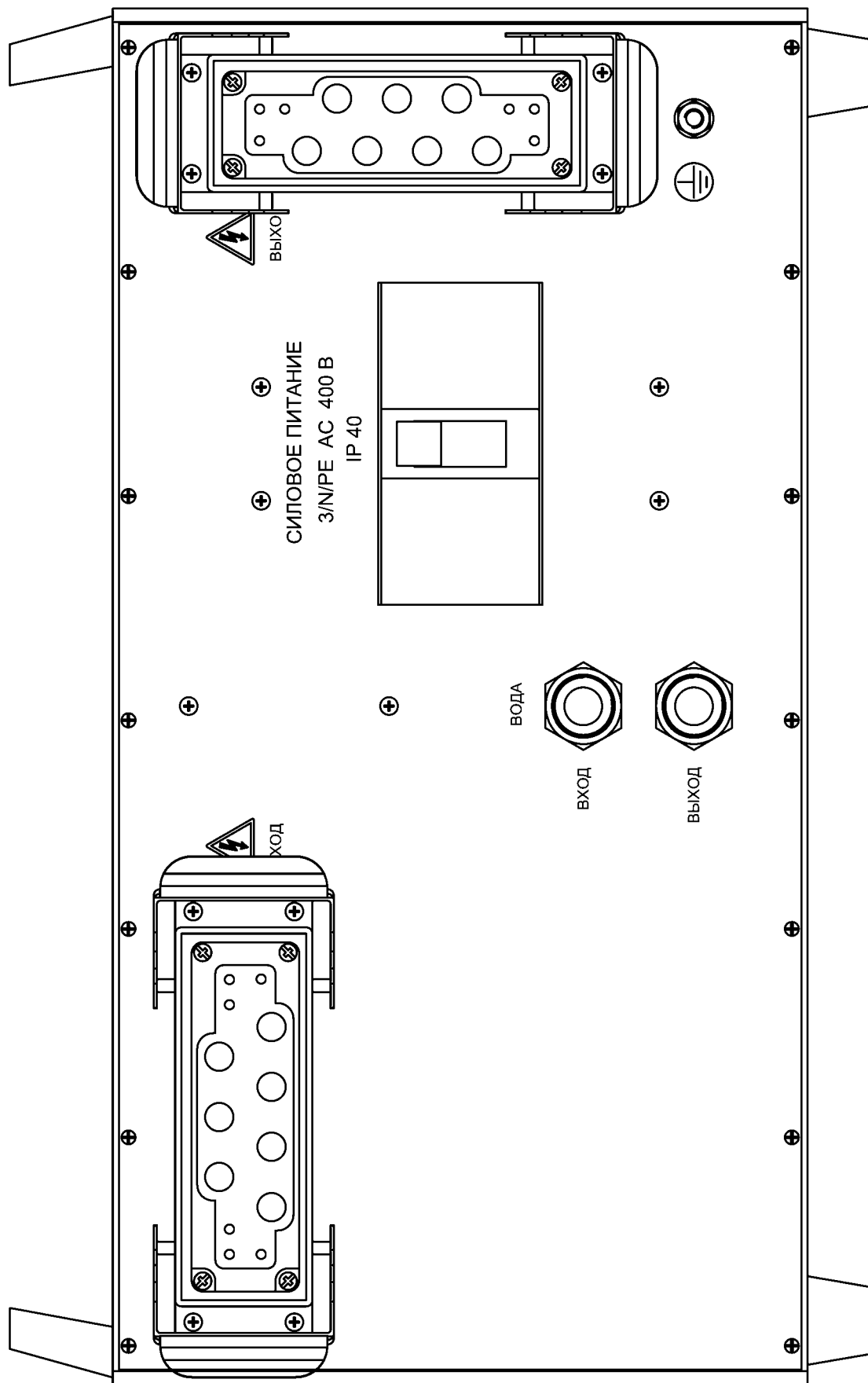


Рисунок 10. Блок инвертора IHS 80-60. Вид сзади

## Приложение А

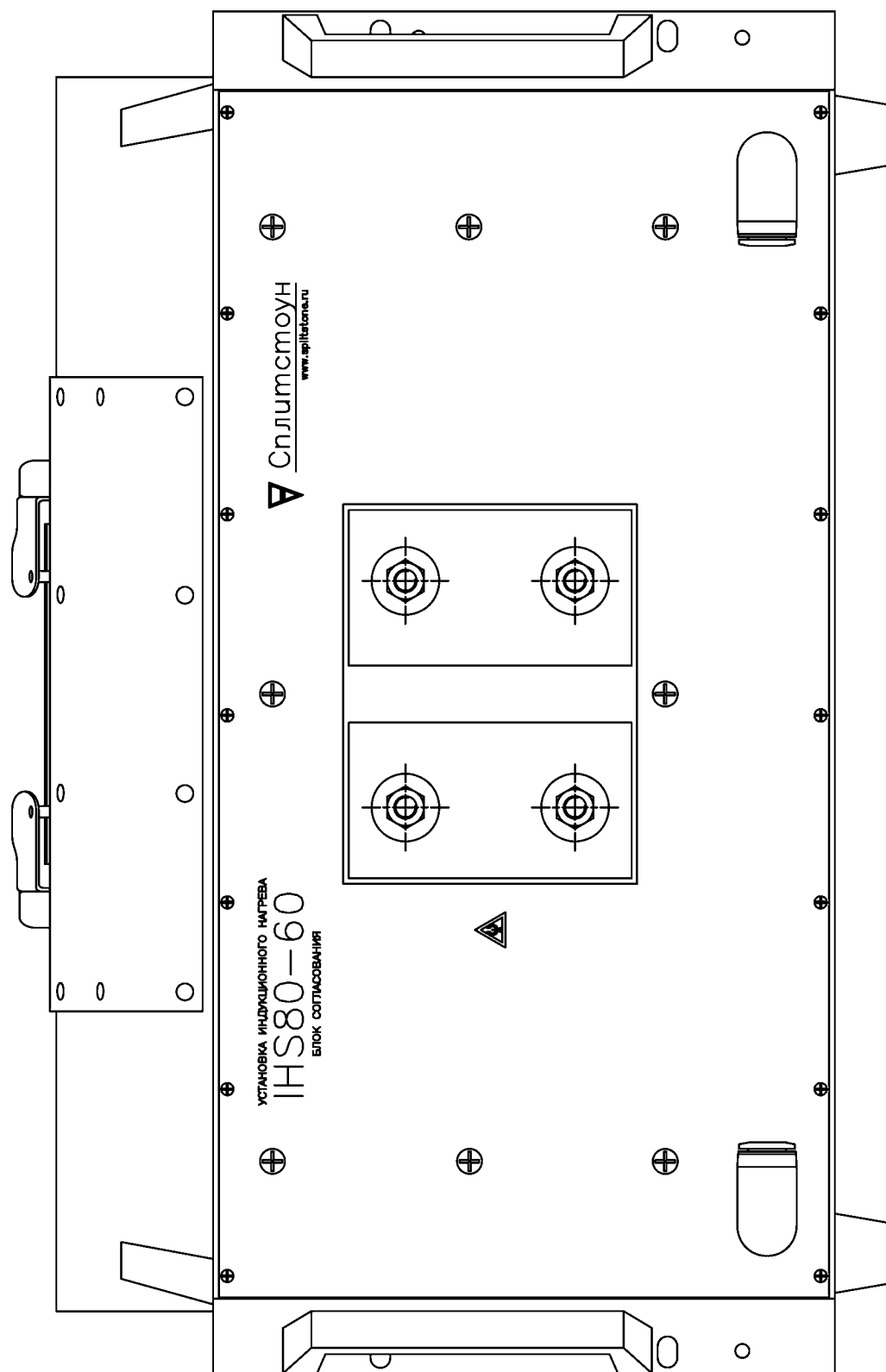


Рисунок 11. Блок согласования IHS 80-60. Вид спереди

## Приложение А

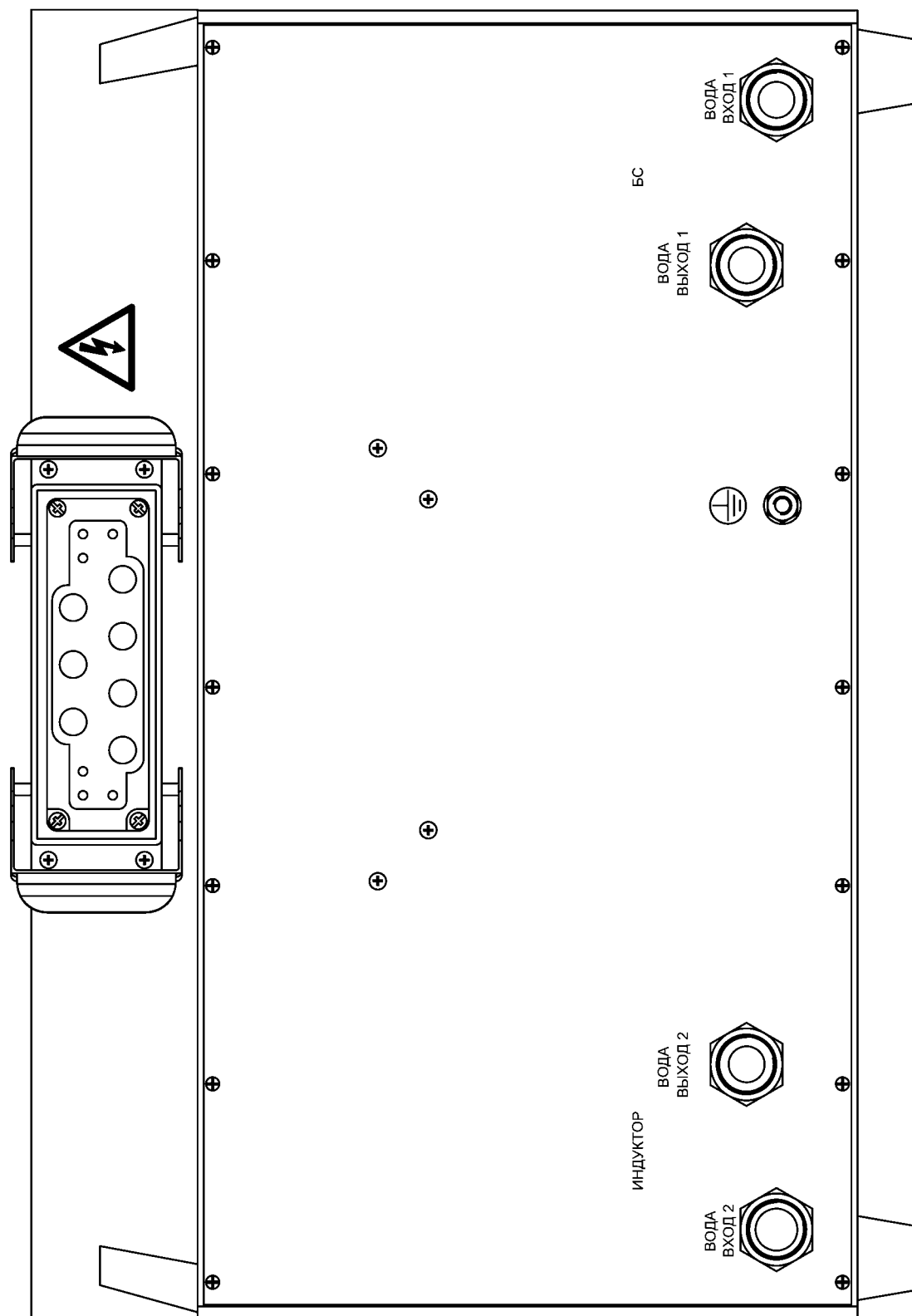
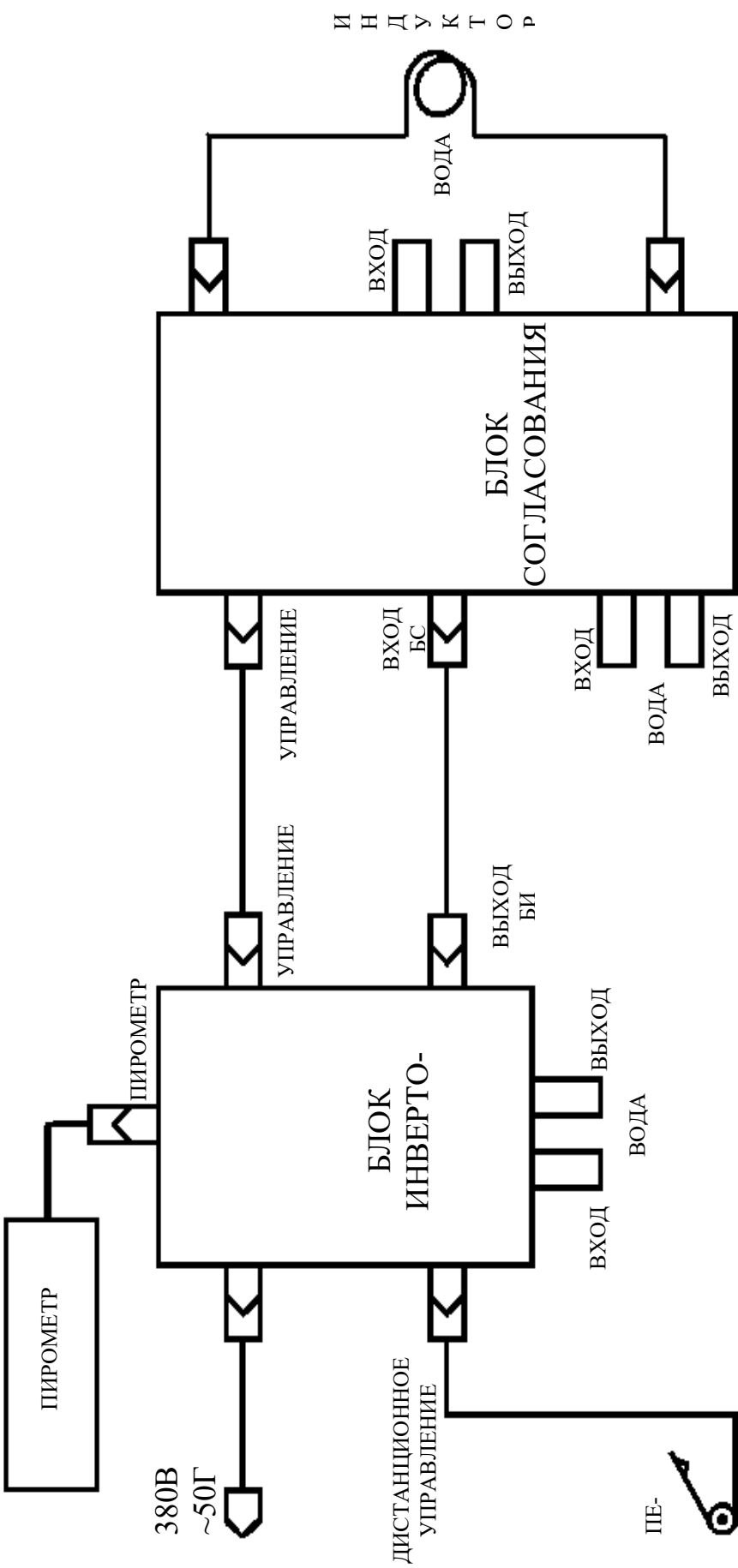


Рисунок 12. Блок согласования IHS 80-60. Вид сзади



**Рисунок 1. Функциональная схема установки ИИС**

Приложение Б

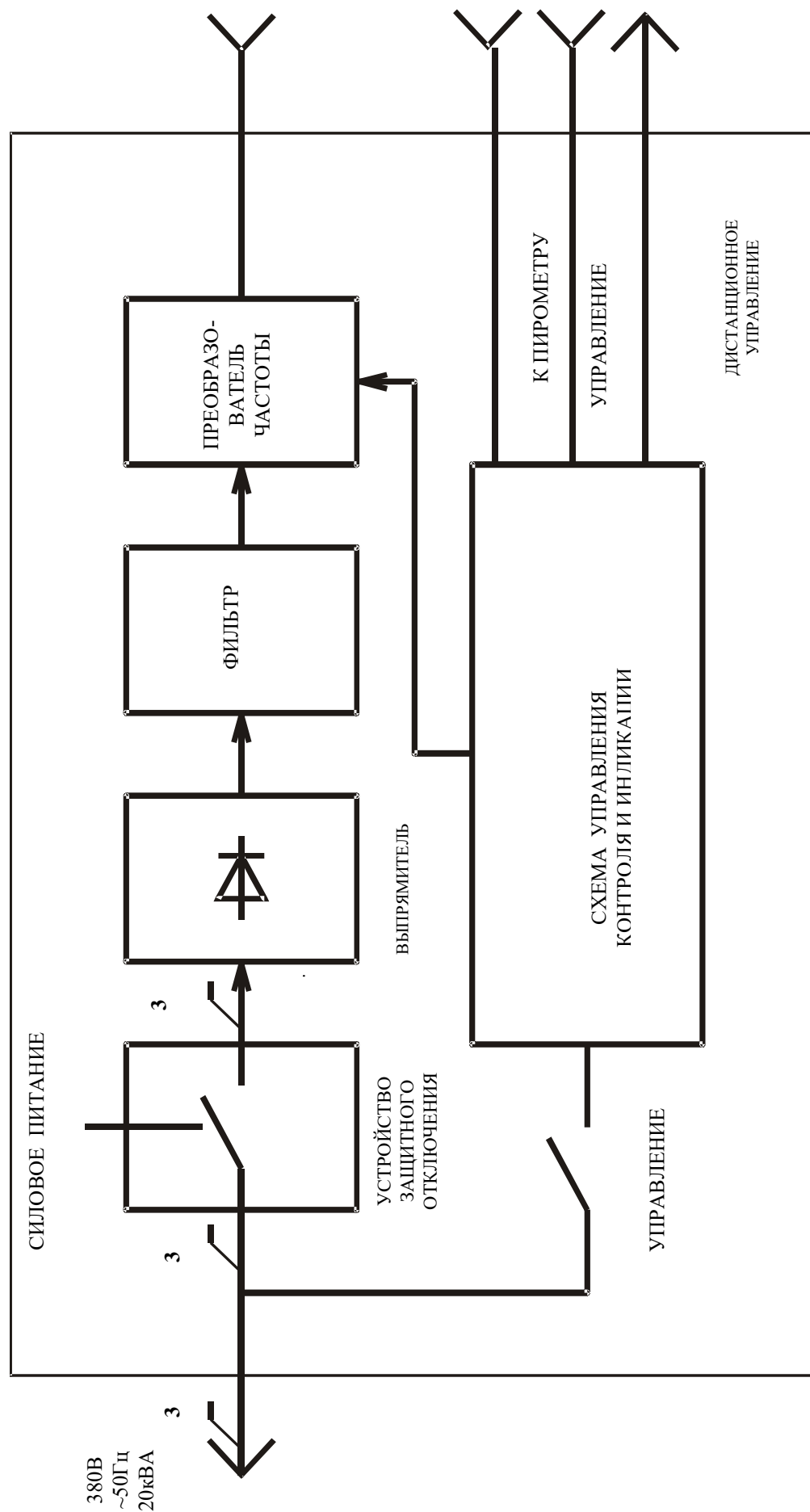


Рисунок 2. Функциональная схема блока инвертора.

Приложение Б

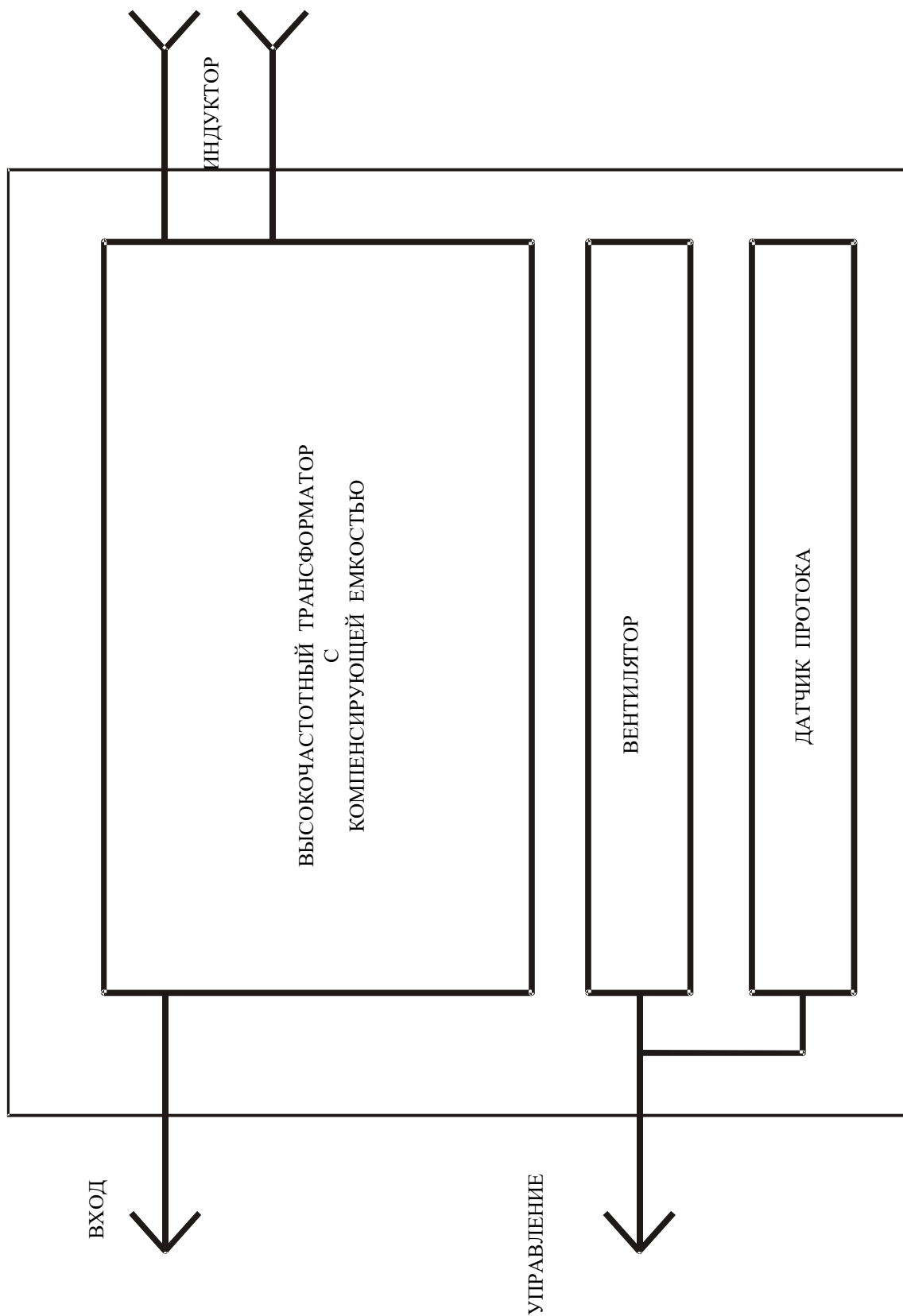
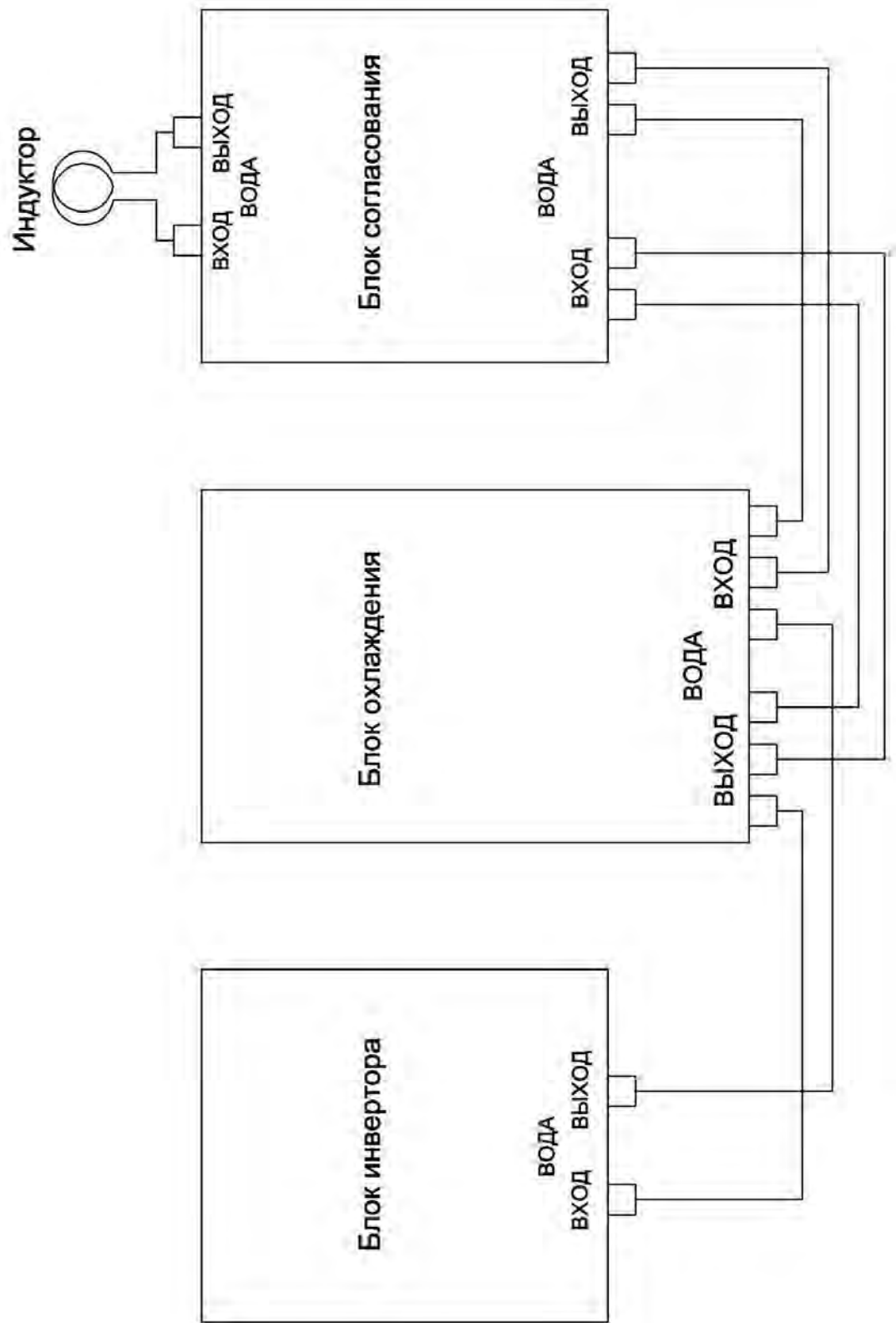
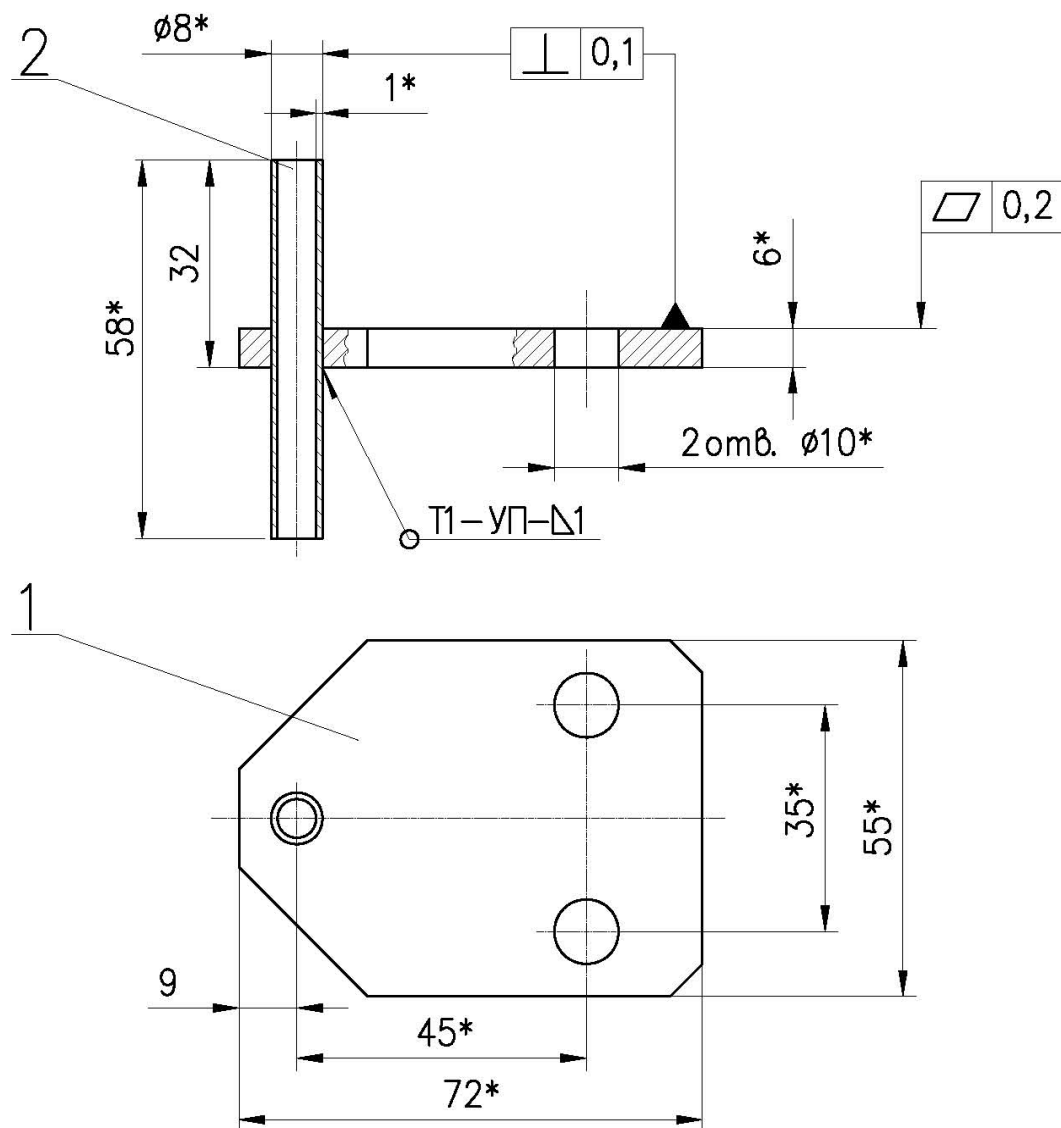


Рисунок 3 Функциональная схема блока согласования.

Приложение Б





1. Сварка аргонно-дуговая.  
Проволока сварочная М1 ГОСТ 16130-90.
2. \*Размеры для справок.
3. Н15.



## Приложение В

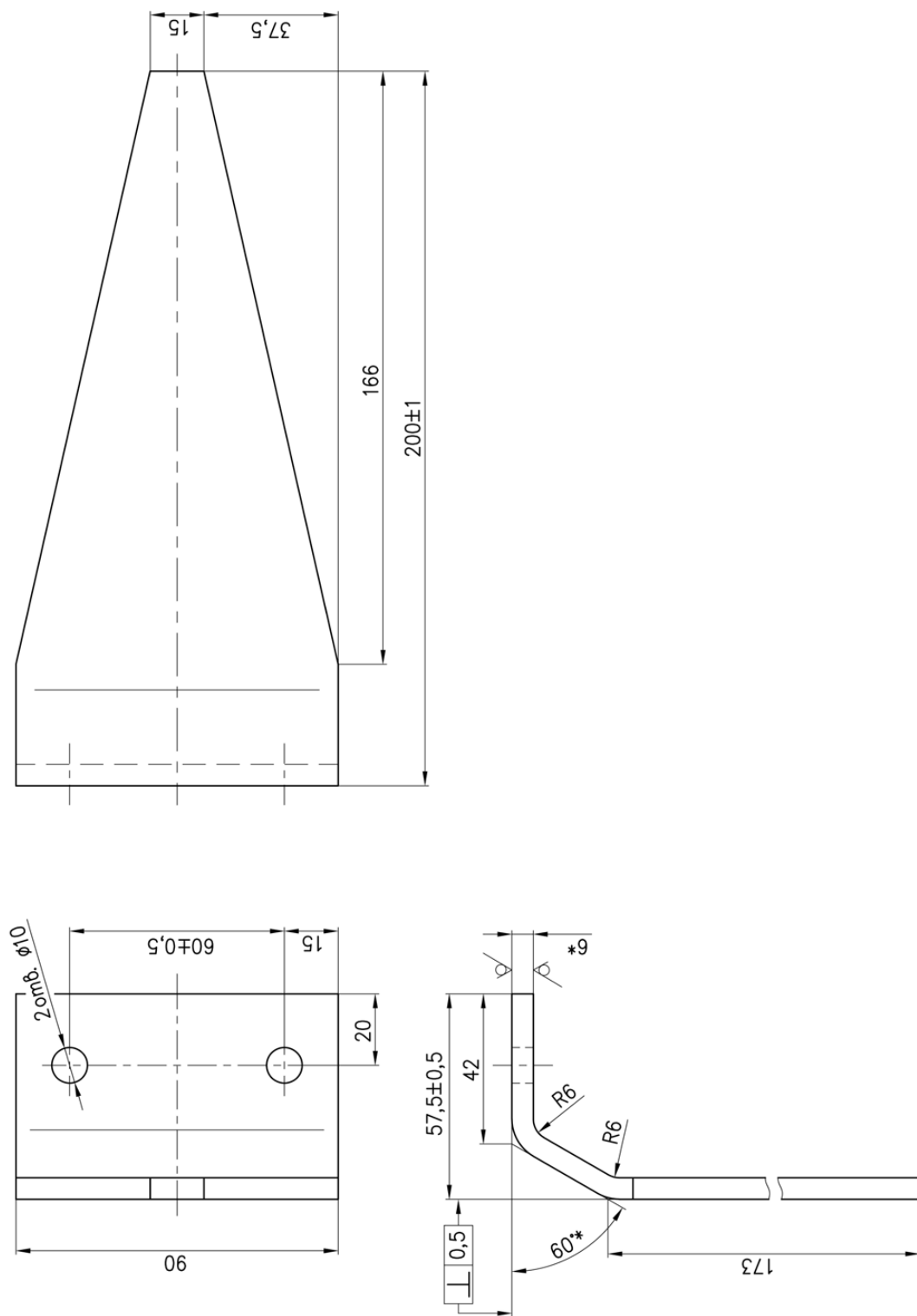


Рисунок 2. Фланец индуктора для установки ИИС 80-60

## Приложение Г

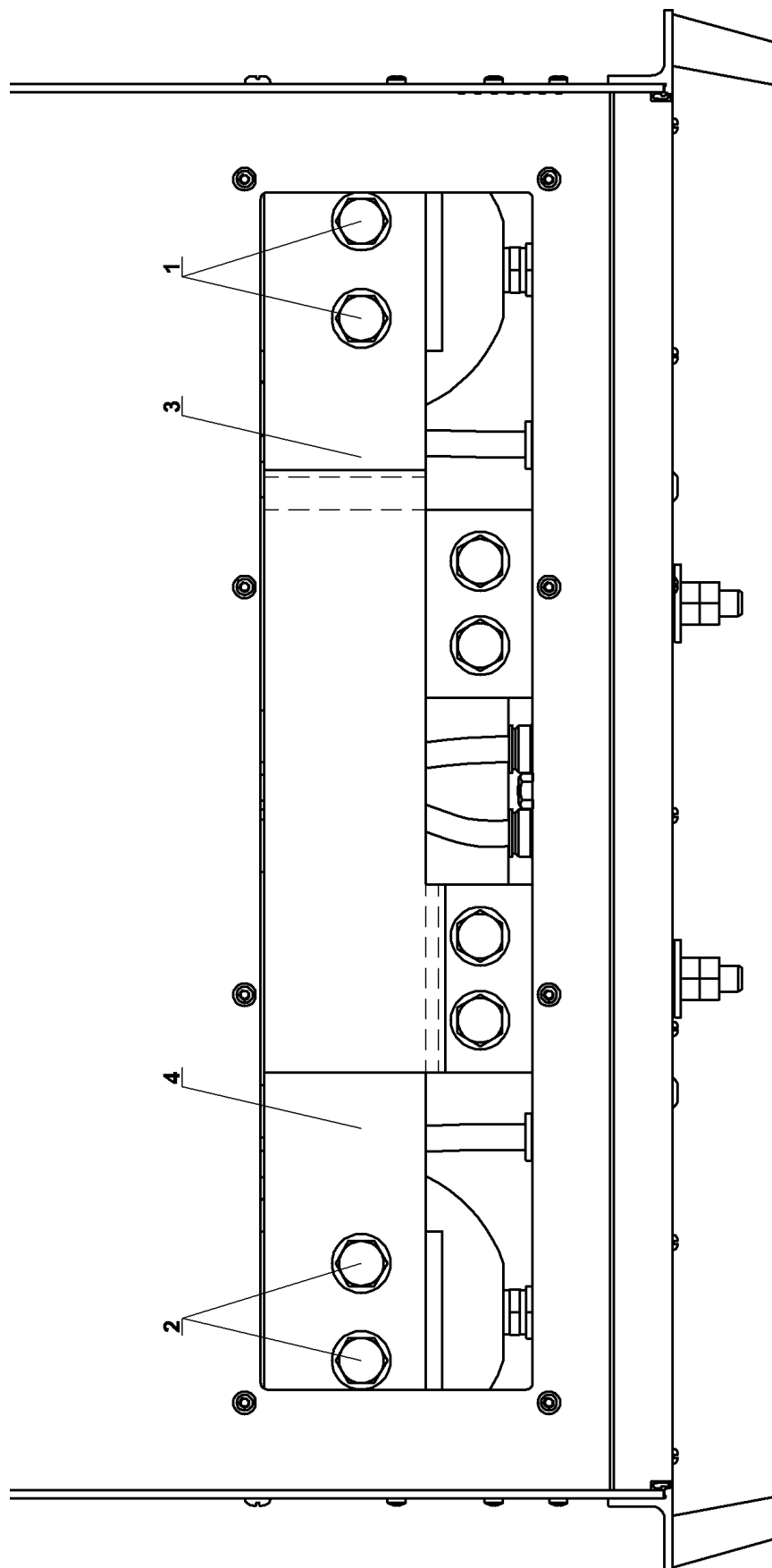
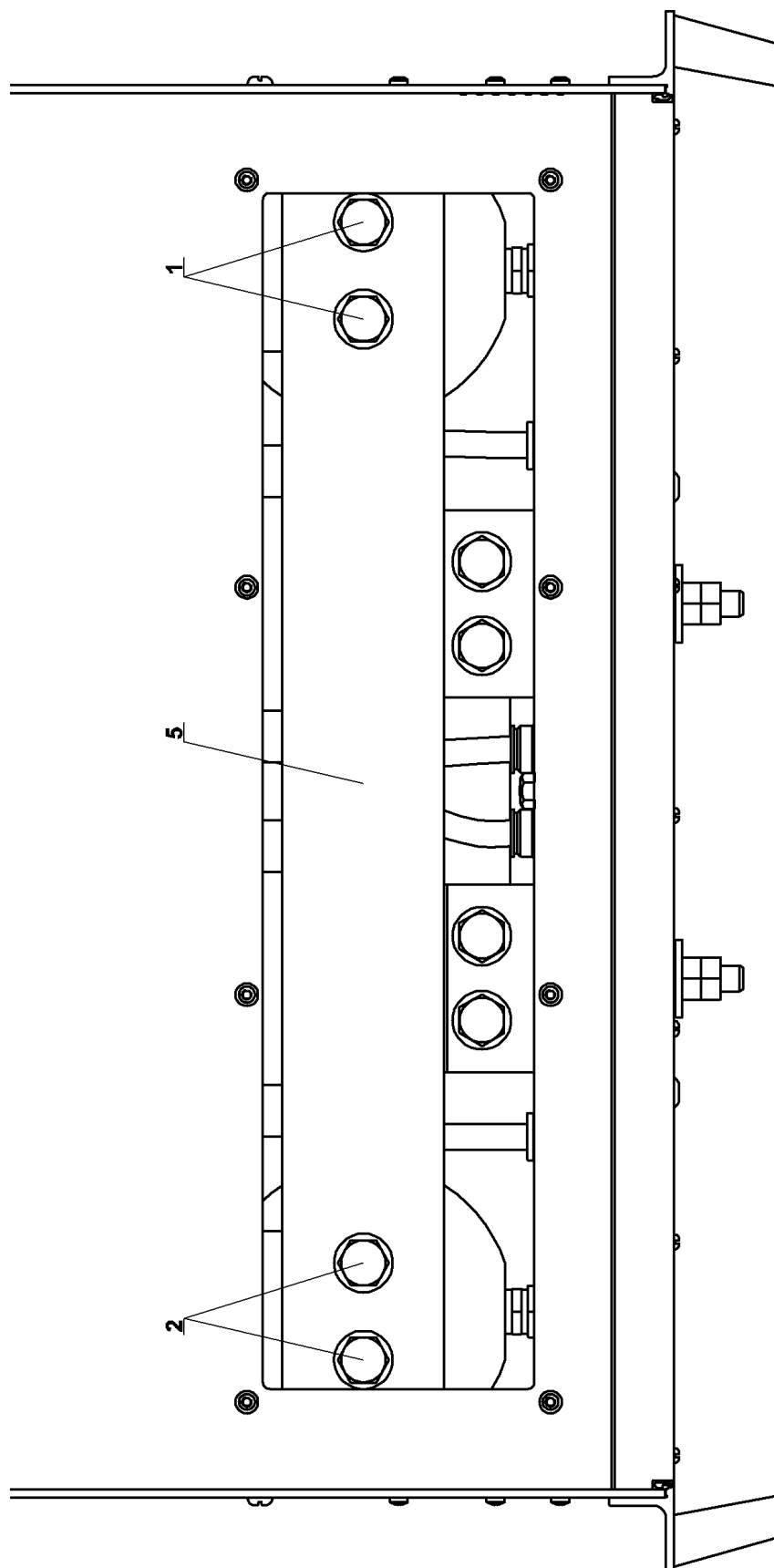


Рисунок 1. Параллельное соединение конденсаторов в блоке согласования IHS 20-60 и IHS 40-60

## Приложение Г



## Приложение Г

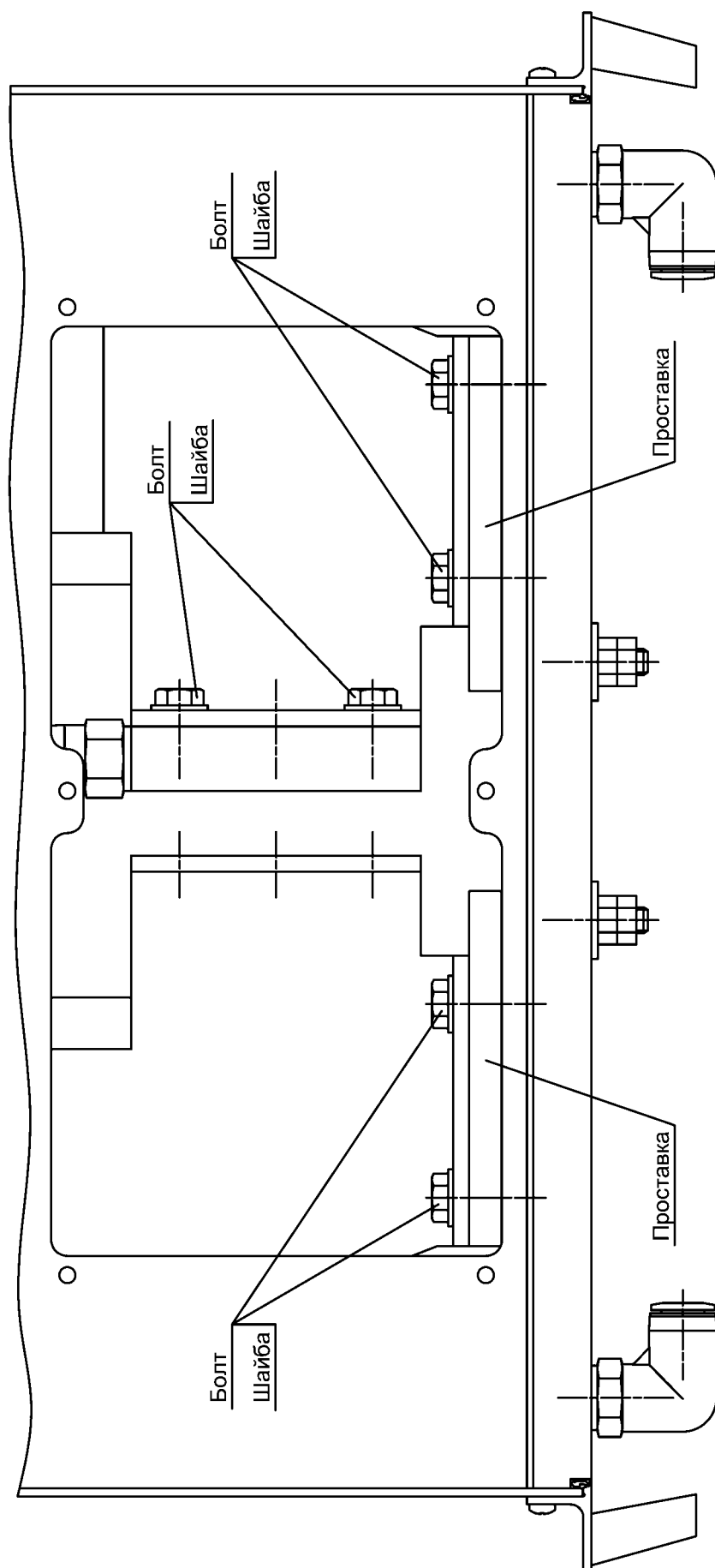


Рисунок 3. Параллельное соединение конденсаторов в блоке согласования PHS 80-60

## Приложение Г

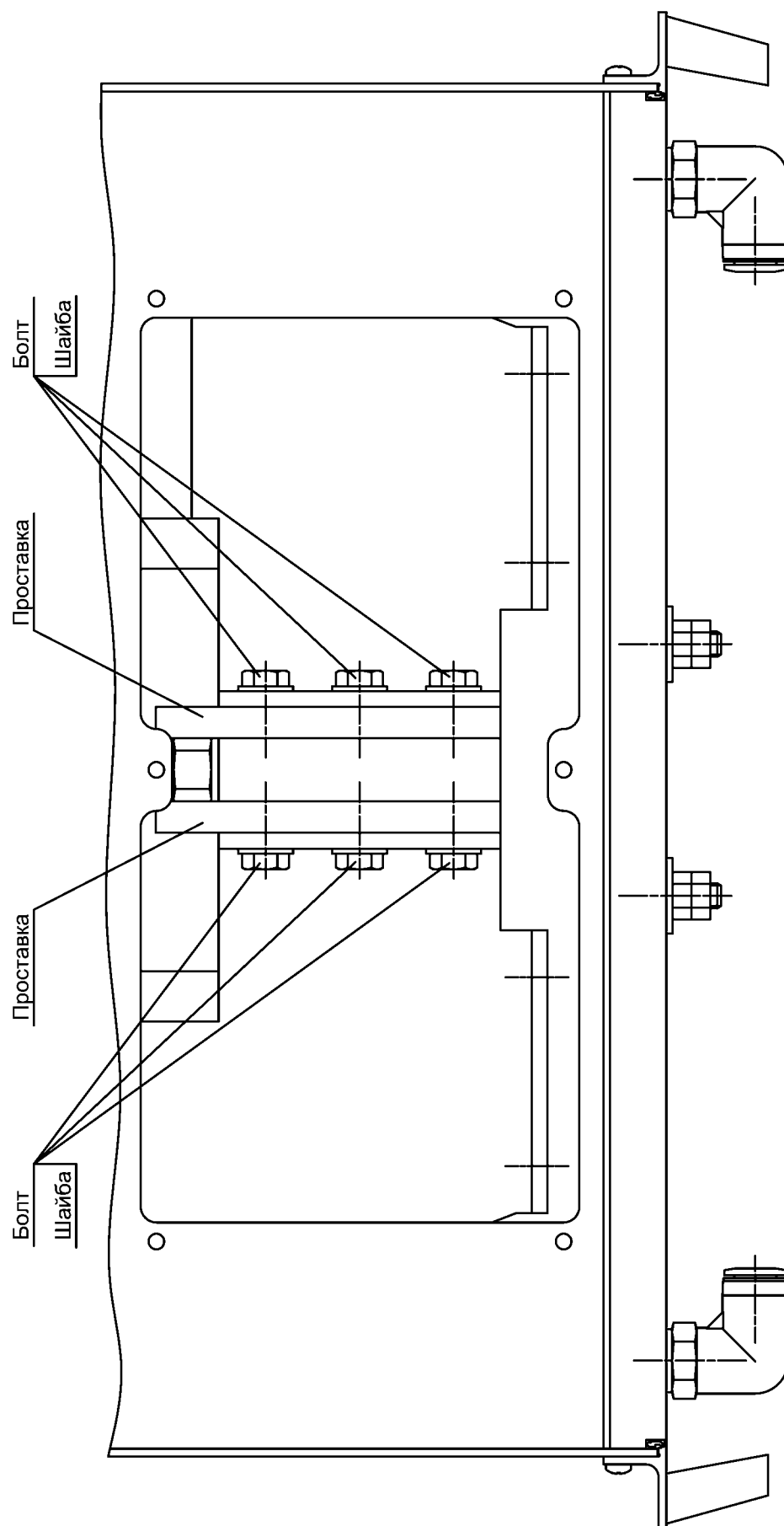


Рисунок 4. Последовательное соединение конденсаторов в блоке согласования IHS 80-60

[illegible]