

Kjellberg[®]
FINSTERWALDE

the
FINE FOCUS[™]
company

Краткое руководство по эксплуатации



Краткое руководство по эксплуатации Smart Focus 400 с FC-300

- Руководство по безопасности
- Замена расходных деталей в плазменной горелке
- Таблицы резки

Артикул: .11.037.4002КВА

1 Краткое руководство по эксплуатации Smart Focus 400 с FC-300

1.1 Руководство по безопасности

Краткое руководство по эксплуатации разработано для установки по плазменной резке, надлежащим образом смонтированной и принятой согласно акту приёмки в эксплуатацию! Конкретные рекомендации по технике безопасности описаны в руководстве по эксплуатации под рубрикой «Руководство по безопасности»!

 	 Внимание Опасное напряжение сети! Удар электрического тока опасен для жизни и может нанести вред здоровью людей и повреждения предметам. Перед профилактическими и ремонтными работами, а также перед вскрытием установки (например при поиске неисправности) необходимо её отключить и отсоединить от сети. Вскрытие установки допускается только в присутствии квалифицированного электрика!
 	 Внимание Касаться электропроводящих деталей запрещено!
	Использовать только выключатели с предохранительной блокировкой!
 	Обслуживающий персонал обязан носить затемнённую защиту для глаз, а также изолирующую одежду!
	В любом случае должны быть предприняты мероприятия по защите слухового аппарата (например, надевать наушники или использовать ушные пробки)!
	В любом случае со стороны обслуживающего персонала должны быть проведены измерения концентрации вредных для здоровья веществ на рабочем месте для того, чтобы удостовериться в эффективности работы вентиляции!
	 Внимание В месте нахождения установки по плазменной резке запрещается хранить горючие вещества!

	 Внимание Газовые баллоны ставить только вертикально и во избежание падения закреплять! Не использовать повреждённые газовые баллоны, редукционные клапаны и арматуры!
 	 Внимание Все детали, которые контактируют с кислородом, не должны иметь следов масла и жира! В случае использования кислорода необходимо использование защитного взрывопредохранителя для кислорода (защита от пламени) на редукционном клапане!
	 Внимание В качестве охладителя должен использоваться только „Kjellfrost“!
    	 Осторожно Соблюдайте указания по применению, находящиеся на этикетке охладителя! • „Kjellfrost“ опасен для здоровья • „Kjellfrost“ нужно хранить в оригинальной упаковке, не переливать! • „Kjellfrost“ нельзя пить • Держать в стороне от продуктов, напитков и кормов • Перед паузами и по окончании работы тщательно помойте руки • Избегайте попадания в глаза и на кожу • При переливании жидкости надевайте защитные очки • Надевайте защитную одежду • Пользуйтесь защитными перчатками из Nitril- или Viton-материалов • Запачканную, обрызганную одежду не носить • Разбрызганный/выбежавший „Kjellfrost“ очень скользок Не допускайте попадания препарата в руки детей
	Первая помощь – В случае проглатывания Не вызывать рвоты, прополоскать рот водой, дать выпить большое количество воды и обеспечить поступление свежего воздуха; незамедлительно вызвать врача, показать ему упаковку или этикетку – В случае попадания в глаза Глаза с открытыми веками достаточно продолжительное время промывать чистой, проточной водой и проконсультироваться с врачом – В случае попадания на кожу Немедленно промойте соответствующий участок кожи водой с мылом и подержите его под струей проточной воды

1.2 Замена расходных деталей в плазменной горелке

 	 Внимание До замены расходных деталей в плазматроне нужно полностью отключить плазменную установку, во избежание её включения по неосторожности. Несанкционированное включение предотвращается вытаскиванием ключа из ключевого выключателя после выключения плазменной установки!
	Не разрешается заменять в плазматроне детали, которые не являются расходными или не подлежат регулярной профилактической замене.
	Разрешается использовать только оригинальные расходные детали фирмы Kjellberg Finsterwalde. В противном случае теряется гарантия.
	 Внимание Все детали, которые контактируют с кислородом, не должны иметь следов масла и жира! Это относится также к головке плазматрона и расходным деталям при их замене!
	Использовать только строго для определённой технологической задачи предусмотренные расходные детали!



После отвинчивания защитного колпачка с целью замены колпачка вихревого газа без замены других расходных деталей необходимо перед установкой защитного колпачка обязательно проверить прочность посадки колпачка сопла и при необходимости его затянуть!

Правило относится к плазматронам следующих серий:

PerCut 2000

PerCut 4000

PerCut 4000 XS



Проверьте тщательно, все ли детали при сборке плазматрона были смонтированы на свои места.

Без трубки для охладителя не обеспечивается охлаждение катода, что ведёт к его быстрому разрушению. Не включайте плазматрон без охладительной трубки !

За исключением названных расходных деталей и описанных в разделе технического обслуживания сменных деталей не разрешается самостоятельно заменять какие-либо части плазменной горелки.

Дальнейшая разборка плазматрона со стороны головки невозможна.

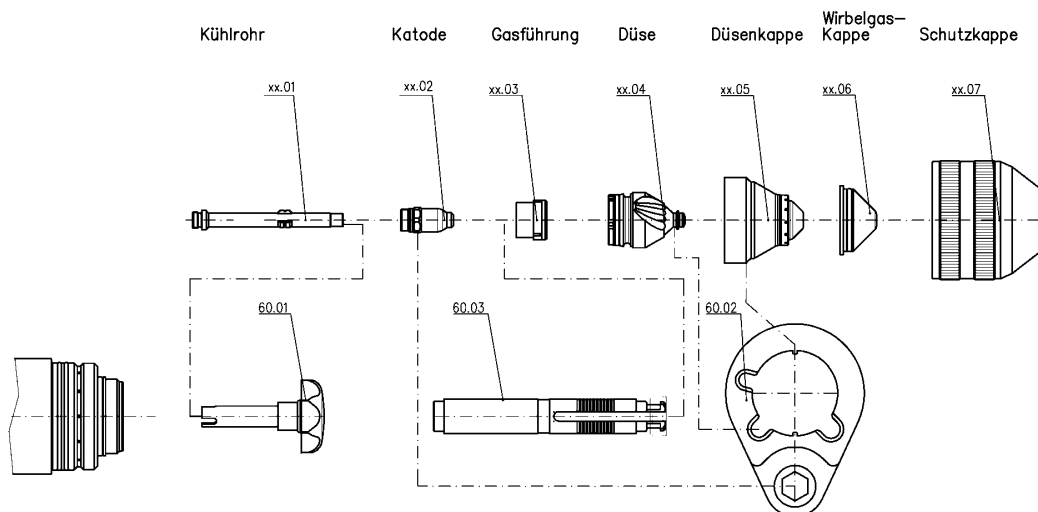


После замены расходных деталей обязательно следует проверить плазматрон на отсутствие утечки охладителя!



Разрядную камеру между катодом и соплом необходимо по окончании резки продуть досуха (Перекидной выключатель «Gastest» включить на са. 20 сек. – см. «Порядок обслуживания»)!

1.2.1 Машинная плазменная горелка PerCut 2000/2000A / PerCut 4000/4000A



Демонтаж расходных деталей

Перед демонтажем расходных деталей горелки PerCut установить сменную головку в парковочную станцию для сменной головки (см. пункт "Демонтаж сменной головки") и сжатым воздухом удалить охладитель из сменной головки.

1. Вручную открутить защитный колпачок (xx.07) и колпачок сопла вихревого газа (xx.06). (Выдавить колпачок сопла вихревого газа из защитного колпачка.)
2. Вывинтить колпачок сопла (xx.05) при помощи инструмента для горелки - PerCut 440-450* (60.02).
3. Извлечь сопло (xx.04) и газовод (xx.03) при помощи инструмента для горелки - PerCut 440-450* (60.02).
4. Извлечь газовод (xx.03) из сопла (xx.04) при помощи съемника (60.03).
5. Вывинтить катод (xx.02) при помощи инструмента для горелки - PerCut 440-450* (60.02).
6. Снять трубку охлаждения (xx.01) при помощи торцевого ключа (60.01) при смене технологии или набора параметров в соответствии с параметрами резки.

Монтаж расходных деталей

1. Завинтить трубку охлаждения (xx.01) при помощи торцевого ключа (60.01).
2. Завинтить катод (xx.02), затянуть катод при помощи инструмента для горелки - PerCut 440-450* (60.02).
3. Вставить газовод (xx.03).
4. Вставить сопло (xx.04) в головку горелки (см. рис. на следующей странице). Повернуть сопло так, чтобы широкий паз сопла находился точно над овальным отверстием в головке горелки. Вставить сопло до упора. Теперь сопло зафиксировано и больше не вращается.
5. Насадить колпачок сопла (xx.05), затянуть колпачок сопла при помощи инструмента для горелки - PerCut 440-450* (60.02).
6. Вдавить колпачок сопла вихревого газа (xx.06) в защитный колпачок (xx.07) и вручную их затянуть.

Заменять только деформированные или поврежденные уплотнительные кольца.

* Инструмент для горелки - PerCut 440-450 (60.02) - это многофункциональный инструмент для горелки, позволяющий:

- завинчивать и отвинчивать катод с помощью шестигранника 11 мм,
- извлекать сопло с помощью выфрезерованных карманов 6, 7 и 8 мм, а также
- завинчивать и отвинчивать колпачок сопла при помощи отверстия Ø 37 мм.

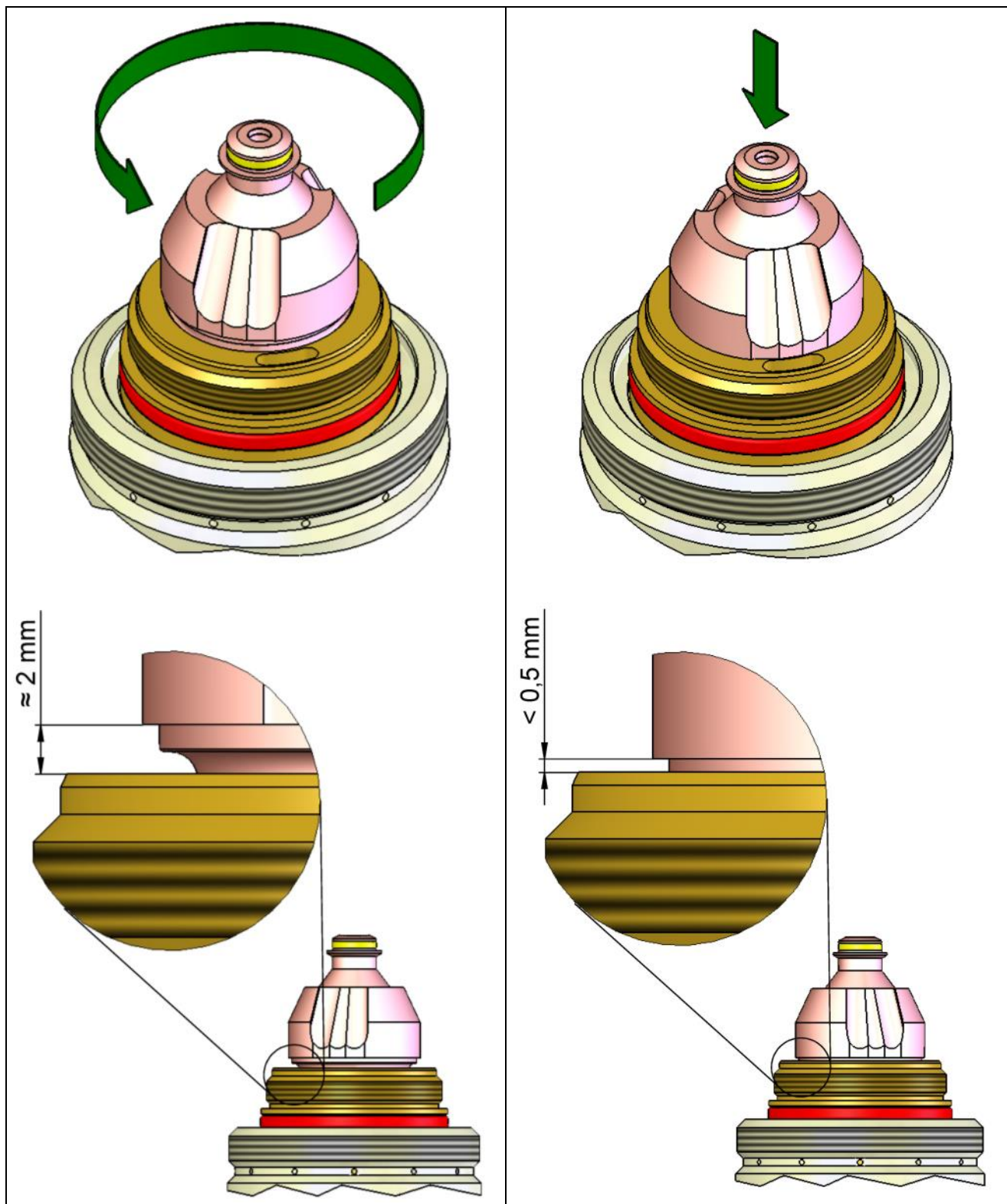


Рис. 1: Приведение сопла в нужное положение на головке плазменной горелки

1.3 Панель управления источника тока

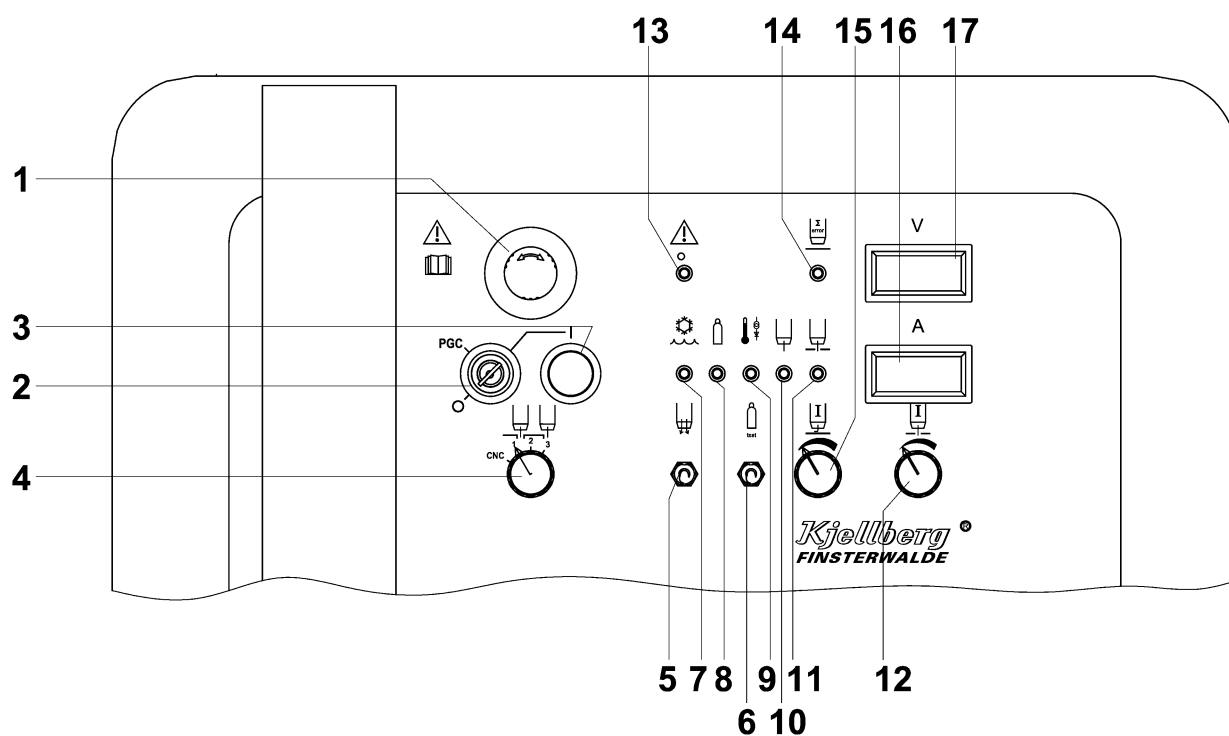


Рис. 2: элементы управления и индикации

Последовательность управления

Перед началом работы обеспечить подачу газа на газовую консоль в соответствии с пунктом "Подключение подачи газа".

1.	Красное устройство аварийного останова S3 "Аварийный останов" (1)	Повернуть кнопку, чтобы разблокировать ее.
2.	Замок-выключатель S1 "Сеть ВКЛ." (2)	Переключить замок-выключатель в положение "I". При замене расходных деталей переключить замок-выключатель в положение "PGC". • На регулировочном трансформаторе имеется сетевое напряжение. • Расходные детали отображаются на PGC в рабочем экране "Параметры набора данных". (Действительно только в сочетании с газовой консолью FlowControl.)
3.	Кнопка с подсветкой (зеленая) S2 "Плазм. уст. ВКЛ." (3)	Включить плазменную установку, нажав эту кнопку. Теперь включены главный трансформатор, вентилятор, насос и система управления. Проверка • На короткое время после включения на дисплее появляются следующие сообщения: На дисплее напряжения (17): U-I = № устройства Пример: устройство 1 SF = тип устройства Пример: Smart Focus U = фактическое значение напряжения. Пример: 0 В На дисплее тока (16): I00 = версия ПО Пример: V 1.00 = макс. ток источника тока Пример: A I30 = заданное значение тока Пример: 130 A • Кнопка с подсветкой (зеленая) S2 "Плазм. уст. ВКЛ." (3): горит. • Сигнальный светодиод (зеленый) H30 "Температура в норме" (9): горит. • Сигнальный светодиод (зеленый) H29 "Охладитель в норме" (7): горит. • Запускается автоматическая продувка газом. • Сигнальный светодиод (зеленый) H28 "Газ в норме" (8): горит. • Сигнальный светодиод (желтый) H31 "Общий сигнал ошибки" (13): не горит. Установка готова к работе!

4.	Поворотный переключатель S7 "Технология" (4)	Выбрать технологическую область по таблице резки.
5.	Управление газовой консолью	См. руководство по эксплуатации используемой газовой консоли. • Выбрать требуемый режим плазмообразующего газа. • Отрегулировать плазмообразующий и вихревой газ по таблицам резки.
6.	Потенциометр P5 "Ток резки" (12)	• Отрегулировать ток резки с помощью потенциометра. • Считать значение на дисплее тока (16).
7.	Потенциометр P7 "Ток маркировки" (15)	• Отрегулировать ток маркировки с помощью потенциометра. • Считать значение на дисплее тока (16).
8.	Тумблер S2 "Газовый тест" (5)	Включить газовый тест • Для этого нажать тумблер "Газовый тест" (5) на источнике тока или • тумблер "Газовый тест" на газовой консоли. Газовый тест запускается автоматически: • при включении плазменной установки и • при смене газа PGV. Проверка • Происходит продувка плазматрона. Например, выдувание остатков охладителя после замены расходных деталей. • Сигнальный светодиод (желтый) H31 "Общий сигнал ошибки" (13): горит. • На дисплее напряжения (17) появляется индикация "GAS" (695).

9.	Позиционирование плазматрона	- Установить плазматрон в исходную позицию. - Отрегулировать высоту зажигания дуги по таблице резки. Пробивка осуществляется над обрабатываемой деталью. Безостановочное надрезание возможно только в положении 3 поворотного переключателя S7 "Технология" (4).
10.	Включение плазматрона	Плазматрон можно включить следующими способами: - по сигналу включения горелки от ЧПУ направляющей системы или - нажав кнопку "ВКЛ." на блоке ДУ. - Зажигается вспомогательная дуга. - Сигнальный светодиод (белый) H11 "Вспомогательная дуга" (10): горит. - Как только вспомогательная дуга касается обрабатываемой детали, автоматически зажигается основная дуга. - Сигнальный светодиод (белый) H10 "Основная дуга" (11): горит.
11.	Плазменная резка	Плазменная резка в соответствии с задачей резки.
12.	Выключение плазматрона	Плазматрон можно выключить следующими способами: - посредством отмены сигнала включения горелки от ЧПУ направляющей системы или - нажав кнопку "ВЫКЛ." на блоке ДУ. Плазменная дуга гаснет.
13.	Выключение плазменной установки	Переключить замок-выключатель S1 "Сеть ВКЛ." (2) - в положение "0" или - положение "PGC" (для замены расходных деталей). Теперь плазменная установка выключена.
14.	Красное устройство аварийного останова S3 "Аварийный останов" (1)	Нажать кнопку красного устройства аварийного останова S3 "Аварийный-останов" (1). При нажатии этой кнопки выключаются все компоненты цепи аварийного останова.

Рис. 3: последовательность управления

1.4 Панель управления газами

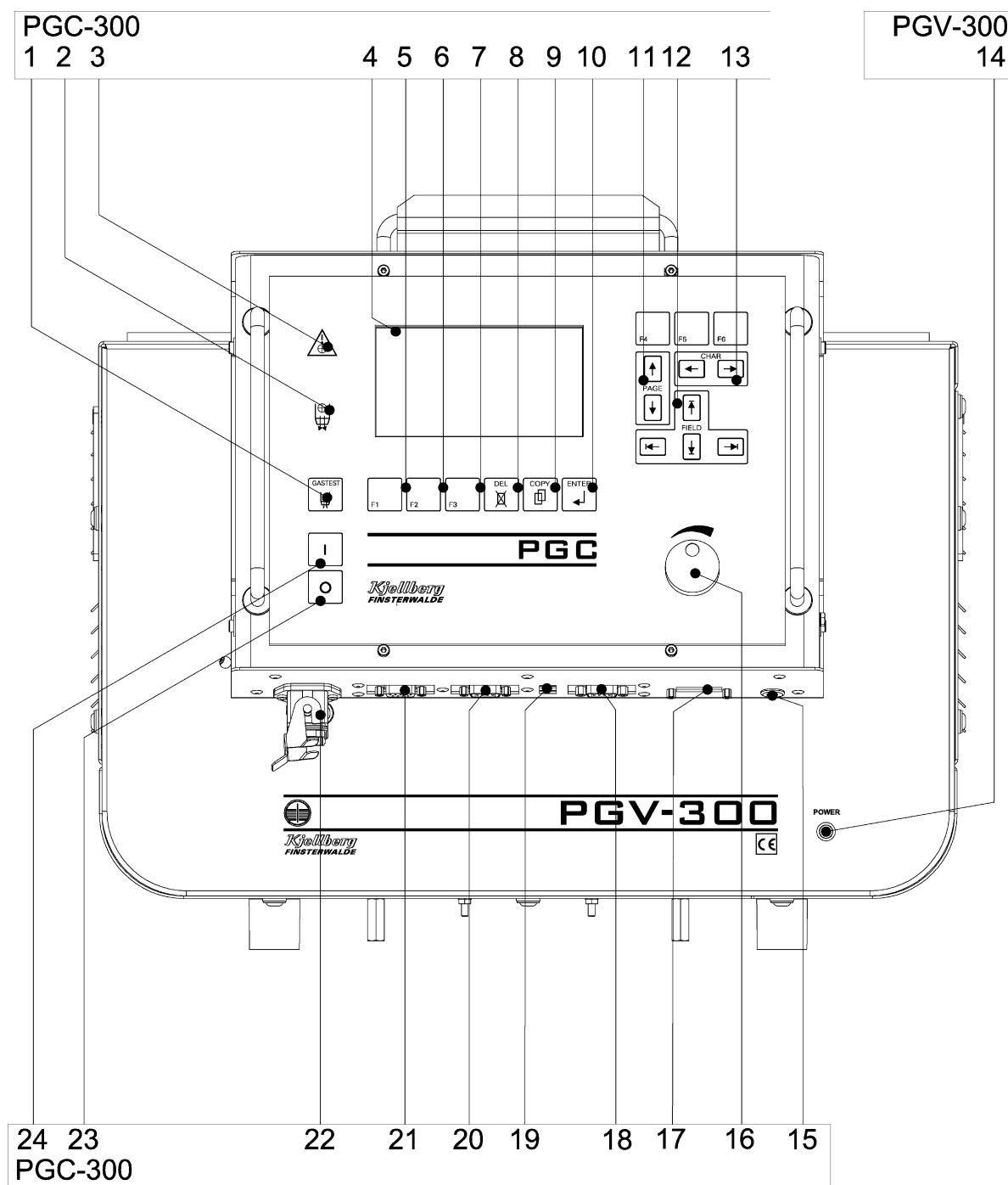


Рис. 4: элементы управления и индикации FlowControl-300

1	Кнопка "Газовый тест"
2	Индикатор сигнала управления газом
3	Индикация ошибок
4	ЖК-дисплей
5	Кнопка F1 "Технологические параметры"
6	Кнопка F2 "К выбору набора параметров"
7	Кнопка F3 "Смена набора параметров"
8	Кнопка DEL "Удаление"
9	Кнопка COPY "Новый набор параметров"
10	Кнопка ENTER "Подтверждение ввода"
11	Кнопки PAGE "Переход между экранами"
12	Кнопки FIELD "Переключение позиций полей"
13	Кнопки CHAR "Переключение позиций, изменение знака"
14	Светодиод электропитания: "Электропитание ВКЛ. "
15	Регулировка контрастности дисплея
16	Маховик для настройки параметров
17	Опция: передача бинарных данных в направляющую систему (X6)
18	Последовательный интерфейс RS-232 (X5)
19	Переключатель интерфейсов RS-485 - RS-232
20	Узел подключения к направляющей машине RS485 (X4)
21	CAN1 сигнальная связь с PGV (X2)
22	Гнездо подключения электропитания PGC (X1)
23	Кнопка запоминания набора параметров 0
24	Кнопка запоминания набора параметров I

1.5 Наполнение охладителем

Охлаждающий контур следует заполнить составом KJELLFROST -15°C (с морозостойкостью до -15°C) или KJELLFROST -25°C (с морозостойкостью до -25°C). Помимо морозостойкости, эти охладители обеспечивают особую защиту от коррозии для повышения срока службы насоса и уплотнений, а также увеличения долговечности каналов для охладителя плазматрона. Поэтому необходимо использовать только охладитель KJELLFROST! Применение обыкновенного промышленного охладителя может привести к скорому отказу плазменной установки.

Емкость резервуара для охладителя составляет ок. 17 л. Заливной патрубок **(2)** расположен на задней стенке источника тока.

Подключить плазматрон и залить охладитель перед первым включением плазменной установки до верхней отметки (макс.) указателя уровня **(1)**.

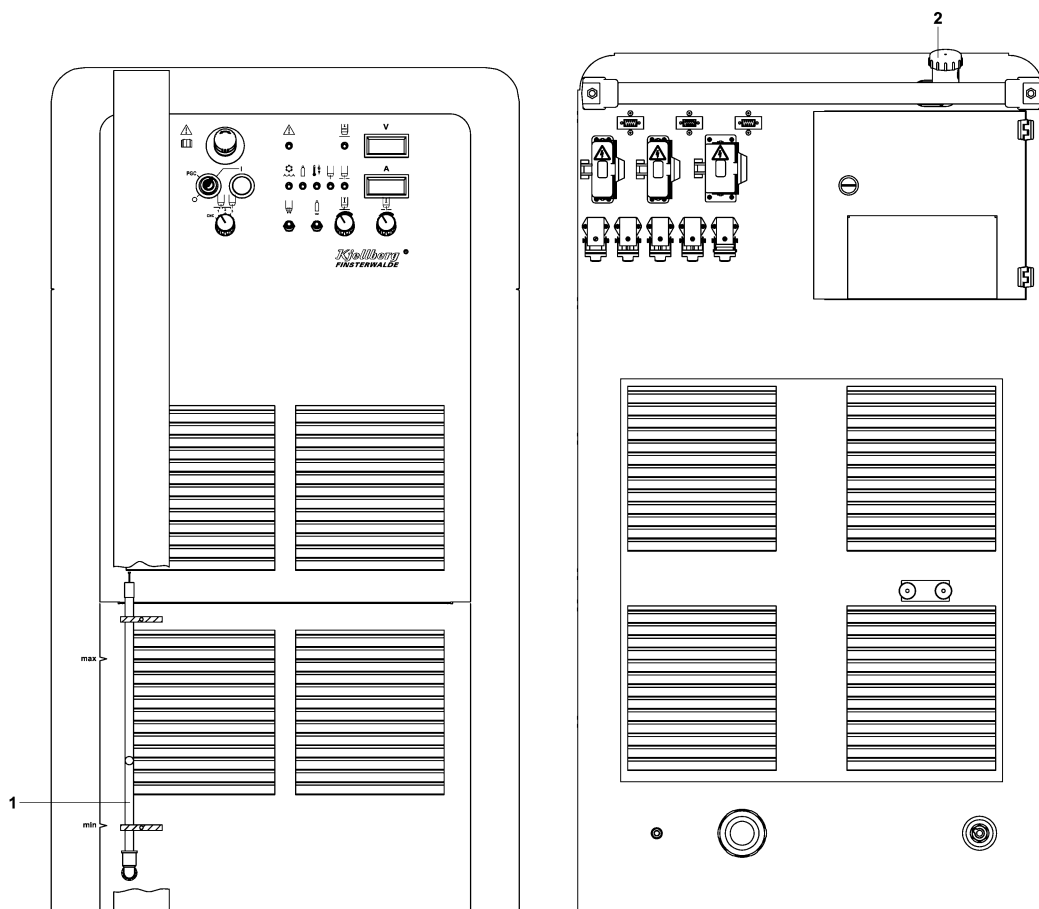
Внимание! В случае превышения максимального заправочного объема охладитель KJELLFROST выливается из сливного канала резервуара на пол.

Включить плазменную установку и проследите за указателем уровня.

Как только насос удалит воздух из шлангов охладителя и плазматрона и стабилизируется уровень охладителя, залить охладитель KJELLFROST до верхней отметки.

При замене расходных деталей и плазматрона возникают утечки охладителя. Поэтому необходимо регулярно проверять уровень охладителя и доливать KJELLFROST, прежде чем уровень опустится до нижней отметки (мин.) на указателе.

Охладитель необходимо полностью заменять как минимум через каждые 12 месяцев независимо от срока эксплуатации плазменной установки.



1.6 Указания по поиску неисправностей

Неисправность	Причина / способ устранения
1. После переключения замка-выключателя S1 "Сеть ВКЛ." (2) в положение 1 и нажатия зеленой кнопки с подсветкой S2 "Плазм. уст. ВКЛ." (3) плазменная установка не включается.	• Было включено красное устройство аварийного останова S3 "Аварийный останов" (1) (блокирующий выключатель). • Была включена функция "Аварийный останов" ЧПУ. • При эксплуатации без ЧПУ установить перемычку между X102 (C3-C4) и X106 (1-2). • Открыта крышка на задней стенке плазменной установки или крышка РВА. • Управляющий провод плазматрона не подсоединен к X121/X122. • Недостаточный уровень в резервуаре охладителя.
2. Сигнальный светодиод (желтый) H31 "Общий сигнал ошибки" (13) горит, сигнальный- светодиод (зеленый) H28 "Газ в норме" (8) не горит.	• Недостаточное давление выбранного плазмообразующего газа (< 3 бар).
3. Сигнальный светодиод (желтый) H31 "Общий сигнал ошибки" (13) горит, сигнальный- светодиод (зеленый) H29 "Охладитель в норме" (7) не горит.	• Расход охладителя < 3,0 л/мин • Проверить путь охладителя.
4. Сигнальный светодиод (желтый) H31 "Общий сигнал ошибки" (13) горит, сигнальный- светодиод (зеленый) H30 "Температура в норме" (9) не горит.	• Тепловая перегрузка выпрямителя → дать остыть при работающем вентиляторе.
5. Сигнальный светодиод (белый) H11 "Вспомогательная дуга" (10) не горит:	• Нет зажигания. • Проверить ток вспомогательной дуги.
6. Сигнальный светодиод (белый) H10 "Основная дуга" (11) не горит: Отключить установку для плазменной резки примерно через 10 секунд.	• Нет мощности резки, основной источник питания отключен. • Длительность горения вспомогательной дуги > 10 секунд; • Вспомогательная плазменная дуга не достигает обрабатываемой детали. • Ток не подается к обрабатываемой детали. - Не подсоединен кабель обрабатываемой детали. - Чрезмерная высота зажигания дуги

В случае утечки охладителя необходимо незамедлительно отключить, высушить установку и устранить неисправность.

В случае появления неполадок управление плазменной установкой информирует пользователя с помощью определённых кодов ошибок.

На дисплее тока появляются коды E1 - E7D, а также в дополнение загораются сигнальные лампочки различного цвета. Описание ошибок (неполадок) и их устранение дано в следующей таблице:

Индикация на дисплее тока	Значение	Светодиодный индикатор	Причина	Завершение работы или устранение неисправности	
Er 2	Ошибка источника тока	Сигнальный светодиод (желтый) H31 "Общий сигнал ошибки" (13) горит, сигнальный светодиод (желтый) H32 "Технологическая ошибка" (14) мигает.	Реле тока K1.x "Основной источник" или K2 "Ток течет" или K3 "Течет ток вспомогательного источника" втянуто или напряжение на горелке без сигнала "Горелка ВКЛ."	Дистанционное управление: Нажать "ДУ ВЫКЛ.", снять сигнал "Горелка ВКЛ."	Уведомить сервисную службу!
Er21	Переходная дуга		Реле тока K3		
Er22	Основная дуга		Реле тока K1		
Er24	Вспомогательная дуга		Реле тока K2		
Er25	Обнаружен фактический ток.		Ток без сигнала включения.		
Er27	Неисправен предохранитель PBA.		Проверить линию измерения катодного напряжения и предохранитель F1 в PBA.		
Er28	Электромагнитный клапан горелки		Напряжение электромагнитных клапанов горелки не в норме.		
Er 3	Ошибка горелки	Сигнальный светодиод (желтый) H31 "Общий сигнал ошибки" (13) горит.	Ток во время предварительной подачи газа → Короткое замыкание в горелке	Выключить машину, проверить горелку и расходные детали.	
Er31	Переходная дуга		Реле тока K3		
Er32	Основная дуга		Реле тока K1		
Er34	Вспомогательная дуга		Реле тока K2		
Er35	Обнаружен фактический ток.		Ток с сигналом включения.		

Индикация на дисплее тока	Значение	Светодиодный индикатор	Причина	Завершение работы или устранение неисправности
E_r 4	Время вспомогательной дуги	Сигнальный светодиод (желтый) H32 "Технологическая ошибка" (14)	Чрезмерное время горения вспомогательной дуги.	Дистанционное управление: Нажать "ДУ выкл." ЧПУ: снять сигнал включения.
E_r 5	Время зажигания	Сигнальный светодиод (желтый) H32 "Технологическая ошибка" (14)	Превышено время ВЧ-зажигания, неудачное зажигание.	Дистанционное управление: Нажать "ДУ выкл." ЧПУ: снять сигнал включения.
E_r 6	Обрыв основной дуги	Сигнальный светодиод (желтый) H32 "Технологическая ошибка" (14)	Обрыв дуги основного источника в процессе резки.	Завершение примерно через 1 с
E_r 8	Период газового теста	Сигнальный светодиод (желтый) H32 "Технологическая ошибка" (14)	Превышение макс. периода газового теста: прервать тест и при необходимости повторно его запустить.	Тумблер "Газовый тест" в положение ВЫКЛ.
E_r 9	Обрыв вспомогательной дуги	Сигнальный светодиод (желтый) H32 "Технологическая ошибка" (14)	Обрыв дуги во время зажигания источника тока вспомогательной дуги, основная дуга не формируется.	Завершение примерно через 1 с
E_r 10	Ошибка связи	Сигнальный светодиод (желтый) H32 "Технологическая ошибка" (14)	Прервана связь по шине CAN между PGC←→PGV.	Проверка соединения PGC-PGV

Индикация на дисплее тока	Значение	Светодиодный индикатор	Причина	Завершение работы или устранение неисправности
Er43	Ошибка охладителя	Сигнальный светодиод (желтый) H31 "Общий сигнал ошибки" (13) горит, сигнальный светодиод (зеленый) H29 "Охладитель в норме" (7) не горит.	Недостаточное количество охладителя.	Устранить неполадку.
Er51	Ошибка температуры	Сигнальный светодиод (желтый) H31 "Общий сигнал ошибки" (13) горит, сигнальный светодиод (зеленый) H30 "Температура в норме" (9) не горит.	Слишком высокая температура.	Устранить неполадку.
Er60	Технологическая ошибка	Сигнальный светодиод (желтый) H32 "Технологическая ошибка" (14)	Ошибка в процессе резки.	Нет внешней разблокировки.
Er70	Неполадка, связанная с газом	Сигнальный светодиод (желтый) H31 "Общий сигнал ошибки" (13) горит, сигнальный светодиод (зеленый) H28 "Газ в норме" (8) не горит.	Нет газа.	Проверить и при необходимости заменить газовый баллон.
Er71			Нет газа при включении источника тока.	Открыть газовый баллон.
Er72			Недостаточное давление газа.	Проверить газ. Источник тока необходимо включить повторно.

Kjellberg®
FINSTERWALDE

Kjellberg Finsterwalde Plasma und Maschinen GmbH
Germany • D - 03238 Finsterwalde • Oscar-Kjellberg-Str. 20
Tel.: +49 3531 500-0 • Fax: +49 3531 500-227
E-mail: plasma@kjellberg.de
Internet: www.kjellberg.de

Kjellberg[®]
FINSTERWALDE

the
FINE FOCUS[™]
company

Руководство по эксплуатации



- Источник тока Smart Focus 400
- Блок регулировки плазмообразующего газа FlowControl-300
- Машинная плазменная горелка PerCut 2000/2000A
PerCut 4000/4000A
- Подсоединительный блок для плазменной горелки PBA-300

Артикул: .11.037.4002BA

Авторские права

Передача третьему лицу и размножение данного документа, а также применение и разглашение изложенных в нём материалов без специального разрешения запрещены. Нарушение данного запрета влечёт за собой возмещение нанесённого ущерба. Все права на случаи регистрации патента, полезной модели и промышленного образца закреплены за фирмой Kjellberg Finsterwalde Plasma und Maschinen GmbH.

Изменения возможны.

© Kjellberg Finsterwalde Plasma und Maschinen GmbH, 2018

Kjellberg Finsterwalde Plasma und Maschinen GmbH
Oscar-Kjellberg-Straße 20
DE - 03238 Finsterwalde

Tel.: +49 3531 500-0
Fax.: +49 3531 8510
E-Mail: plasma@kjellberg.de
Web: www.kjellberg.de

Содержание

1	Общие положения	6
1.1	Право на гарантию	6
1.2	Нормы и директивы	6
1.3	Объяснения к Руководству по эксплуатации – целевые группы	7
1.4	Плазменная резка как процесс	8
2	Техника безопасности	10
2.1	Пояснения к знакам безопасности	10
2.2	Опасность при появлении высокого напряжения во время контакта	16
2.3	Работа в помещениях с повышенной опасностью электрического удара	16
2.4	Опасность со стороны высокого напряжения зажигания	17
2.5	Опасность при наличии электрических полей	18
2.6	Опасность при тепловом и световом излучении	20
2.7	Опасность при наличии газов, дыма и пыли	21
2.8	Опасность со взрывчатые газы	22
2.8.1	Плазменная резка алюминия	22
2.8.2	Плазменная резка при контакте с водой	22
2.9	Опасность вследствие воздействия шума	23
2.10	Опасность от отлетающего материала	24
2.11	Обращение с газовыми баллонами	24
2.12	Обращение с охладителем "Kjellfrost"	25
3	Техническое обслуживание	27
3.1	Техническое обслуживание	27
3.1.1	Периодичность технического обслуживания	27
3.1.2	Очистка	28
3.1.2.1	Очистка источника тока	28
3.1.2.2	Очистка трубопровода	28
3.1.3	Проверка электрической части	29
3.1.4	Плазмотрон	30
3.2	Специальное техническое обслуживание	31
3.2.1	Проверка давления газа	31
3.2.2	Система подачи охладителя	34
3.2.3	Профилактическая периодическая проверка - План замены частей	35
4	Информация для заказчика о выполнении ремонта	36
5	Устранение отходов	37
5.1	Утилизация упаковочного материала	37
5.2	Утилизация оборудования после снятия с эксплуатации	37
6	Источник тока SmartFocus 400	38
6.1	Технические данные	39
6.2	Техническое описание	40
6.2.1	Установка	40
6.2.2	электронное управление	41
6.2.3	специальные параметры для источника тока	41
6.3	Технологии резки	42
6.4	Плазменная маркировка	43

Общие положения

6.5	Приём в эксплуатацию	44
6.5.1	Проверка, сборка и транспортировка.....	44
6.5.2	Монтаж	46
6.5.2.1	Подключение к сети	46
6.5.2.2	Подключение обрабатываемого материала /Обратный кабель для тока резки.....	47
6.5.2.3	Выходы для подключения источника тока на задней панели	50
6.6	Дистанционное управление ДУ (FB)	52
6.7	Наполнение охладителем	53
6.8	Элементы управления и индикаторы.....	54
6.9	Режим резки	60
6.10	Подсоединение источника тока к ЧПУ ведущих машин и роботов	67
6.11	Работа со многими установками	71
6.12	Режим включения установки HiFocus	72
6.12.1	Включение дистанционного управления FB (при введении в строй).....	72
6.12.2	Включение ЧПУ	72
6.12.3	Включение при плазменной резке в воде (UWP).....	72
6.12.4	Включение ЧПУ с особой функцией "Отдельный сигнал зажигания"	73
6.12.5	Включение ЧПУ с особой функцией "До-Импульс"	73
6.13	Защитные устройства	74
6.14	Указания по поиску неисправностей	75
7	Блок регулировки плазмообразующего газа FlowControl-300	80
7.1	Технические данные	81
7.2	Техническое описание.....	83
7.2.1	Обслуживание	84
7.2.2	Схема включения	85
7.2.3	Рабочий экран "Последние ошибки и предупреждения"	86
7.2.4	"Резка" на дисплее	87
7.2.5	"Параметры блока данных" на дисплее.....	91
7.2.6	"Обзор данных" на дисплее	93
7.2.7	"Данные конфигурации" на дисплее.....	94
7.2.8	"Контактные данные" на дисплее	96
7.2.9	Выбор наборов параметров для процесса резки и маркировки.....	96
7.2.9.1	Ручной выбор данных для резки на PGC	96
7.2.9.2	Выбор блока данных на PGC.....	97
7.2.9.3	Быстрый выбор блока данных с помощью кнопок "0" и "I"	98
7.2.9.4	Сохранение данных пользователя.....	100
7.2.9.5	Уничтожение блока данных	100
7.2.9.6	Задание параметров газов через внешнее управление	101
7.3	Элементы управления и индикаторы.....	103
7.4	Подключение блока вентилей для плазменного газа PGV	105
7.5	Подсоединение газовых шлангов между консолью плазменного газа и блоком подключения плазменной горелки PVA.....	107
7.6	Подключение системы газового обеспечения	108
7.6.1	Плазменные газы	108
7.7	Монтаж соединений зажимных колец	111
7.7.1	Первичная сборка	111
7.7.2	Разборка	111
7.7.3	Повторная сборка	112

8	Машинная плазменная горелка PerCut 2000 / PerCut 4000	113
8.1	Технические данные	114
8.2	Техническое описание	118
8.3	Подсоединение плазменной горелки к блоку её подключения	119
8.4	Изнашиваемые детали и их замена	122
8.4.1	Машинная плазменная горелка PerCut 2000/2000A / PerCut 4000/4000A	125
8.4.2	Замена гнезда в корпусе и штекера питания в головке горелки	127
8.4.3	Запуск горелки после замены изнашиваемых деталей	127
8.5	Техническое обслуживание и уход за сменными головками	128
8.5.1	Демонтаж сменной головки	128
8.5.1.1	Демонтаж сменной головки PerCut 4000	128
8.5.1.2	Демонтаж сменной головки PerCut 4000A	130
8.5.2	Техническое обслуживание сменной головки	134
8.5.2.1	Проверка уплотнительных колец	135
8.5.2.2	Проверка стержня вспомогательной дуги	137
8.5.3	Монтаж сменной головки	138
8.5.3.1	Монтаж сменной головки PerCut 4000	138
8.5.3.2	Монтаж сменной головки PerCut 4000A	139
9	Подсоединительный блок для плазменной горелки PBA-300	141
9.1	Технические данные	142
9.2	Техническое описание	142
9.3	Подсоединение к блоку подключения плазмотрона PBA	143
10	Планы подключения	146
11	Списки запасных частей	165
11.1	Перечень запасных частей Smart Focus 400	166
11.2	Перечень запасных частей PGV-300	176
11.3	Перечень запасных частей PerCut 2000	179
11.4	Перечень запасных частей PerCut 4000	182
11.5	Перечень запасных частей PBA-300	185
12	Сокращения	187
13	Индекс ключевых слов	189

1 Общие положения

1.1 Право на гарантию

Фирма Kjellberg Finsterwalde особо указывает на то, что при эксплуатации оригинальных установок Kjellberg Finsterwalde разрешается использовать только запасные и расходные детали, произведённые исключительно фирмой Kjellberg Finsterwalde. В противном случае теряется право на гарантию. Kjellberg Finsterwalde снимает с себя в этом случае ответственность за безопасность установки, которая не была использована согласно соответствующим инструкциям.

1.2 Нормы и директивы



Данный знак CE на плазменных и сварочных установках подтверждает соответствие нашей продукции европейским стандартам CE.



Наша продукция разработана и изготовлена на основе стандарта IEC 60974 (EN 60974).



Все установки фирмы Kjellberg имеют знак S и могут быть использованы в цехах с повышенной электрической опасностью.



Производство согласно DIN EN ISO 9001.

Каждая установка проверена фирмой Kjellberg на качество и имеет технический сертификат сварки и резки, а также протокол проверки установки.

1.3 Объяснения к Руководству по эксплуатации – целевые группы

Наши продукты обладают высоким качеством, надёжностью и стабильностью, которые поддерживаются соблюдением правил их пользования, технического обслуживания и ухода.

Если Вы нуждаетесь в консультации, укажите пожалуйста тип установки и серийный номер.



Руководство по эксплуатации храните ,пожалуйста, бережно!

Если Вы передаёте установку третьему лицу, не забудьте приложить Руководство по эксплуатации.



Мы не перенимаем ответственности за возможные последствия или материальный урон в случае, если установка была использована не по назначению или с нарушением правил эксплуатации.



Во избежание опасности по отношению к пользователю или другим лицам работа на плазменной установке должна проводиться только обученным персоналом, который ознакомился с руководством по эксплуатации и имеет полное понимание процесса пользования установкой.

Целевые группы:

Операторы:

Лица, прошедшие соответствующую подготовку и имеющие соответствующее образование, которые им позволяют пользование установкой и проведение простых работ по техническому обслуживанию, которые были на достаточном уровне информированы электриками о том, какие опасности и риск можно избежать при правильном обращении с электричеством.

Электрики:

Лица, прошедшие соответствующую подготовку и имеющие соответствующее образование и опыт, которые в состоянии опознать те опасности и риск, которые могут возникнуть при неправильном обращении с электричеством и знают, как их можно избежать..

В Руководстве по эксплуатации конкретно указаны те работы, которые могут проводиться электриками, а также предупреждения и указания.

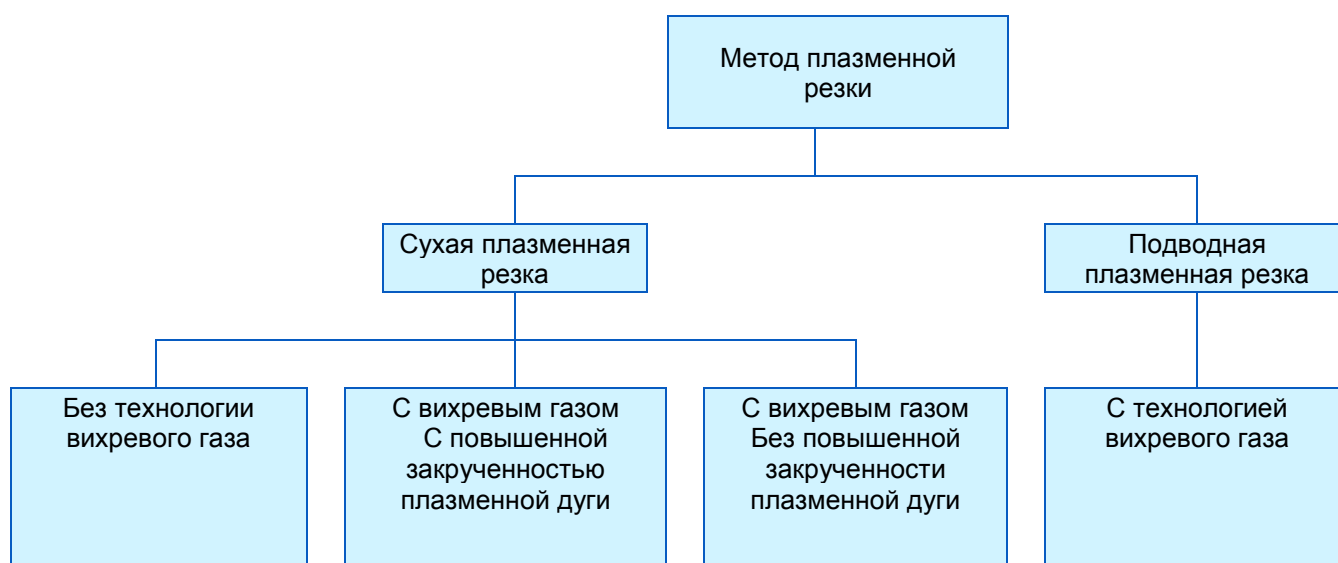
Вид работы	Целевая группа	
	Операторы	Электрики
Подключение и установка		x
Работа с плазменной установкой	x	x
Техническое обслуживание		
Простые работы	x	x
Специальные		x
Демонтаж по истечении срока эксплуатации		x

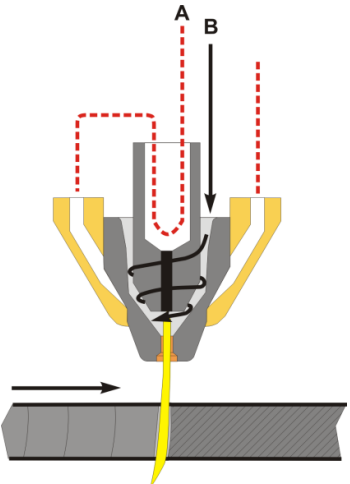
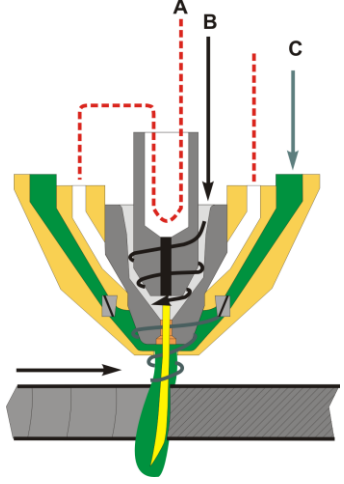
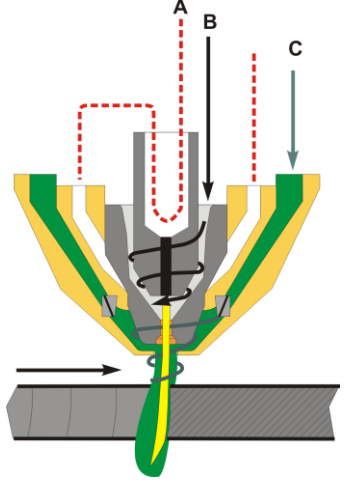
1.4 Плазменная резка как процесс

Под плазмой понимается газ, атомы и молекулы которого большей частью распались на ионы и электроны, которые обеспечивают высокую электропроводимость плазменной среды.

В плазматроне подаваемый газ обладает высокой скоростью. Разрезаемый материал подвергается как воздействию высокой температуры, так и механическому воздействию. Расплавленный материал выдувается потоком газа, что приводит к разделению металла.

Плазменная резка является методом резки всех электрически проводимых материалов, например конструкционной стали, CrNi-стали, алюминия и меди. Разрезы могут быть прямыми, косыми, контурными и позиционными. Путём плазменной резки могут такие полуфабрикаты как листы жести, пакеты жести, трубы, профили, листовые заготовки, фасонные детали, литые детали и лом термически разрезаться или обрабатываться.



Процесс плазменной резки		
Сухая резка плазмой		Резка плазмой под водой
Без вихревого газа	С вихревым газом	С вихревым газом
	A Цикл охладителя B Плазменный газ C Вихревой газ 	
При резке плазмой без вихревого газа дуга из колпачка попадает сразу на обрабатываемый материал. Брызги расплавленного металла и при этом возникающая вторичная дуга могут повредить колпачок. Повреждение колпачка может быть причиной понижения качества резки.	При резке плазмой с вихревым газом дуга обволакивается потоком вихревого газа и возникает защитный слой газа. Колпачок защищается дополнительным колпачком для вихревого газа, который защищает его дополнительно (особенно при пробивке). Благодаря тому, что вихревой газ и его поток можно варьировать, появляется дальнейшая возможность улучшения качества резки.	При подводной резке плазмой уменьшаются намного по сравнению с сухой резкой шумы, объёмы пыли и аэрозольных соединений в атмосфере, а также происходит фильтрация водой ультрафиолетового излучения. Искривление листов жести минимальное. Затраты энергии по сравнению с сухой резкой повышаются. Благодаря технологии вихревого газа повышается стабильность процесса резки, что позволяет улучшить качество резки также при подводной резке плазмой.

Сухая резка плазмой с вихревым газом без увеличения сжатия дуги	Сухая резка с вихревым газом с повышенным сжатием дуги (HiFocus-технология)
Возможны угловые отклонения разрезаемой поверхности, особенно при тонкой жести.	Благодаря усиленному сжатию и стабилизации плазменной дуги при новом HiFocus-методе достигается значительное уменьшение углового отклонения разрезаемой поверхности
При жести толщиной до 5 мм отклонения могут достигать 10°.	В области тонкой жести удаётся достичь почти прямоугольные поверхности, а значит высокой точности, близкой к получаемой лазерной резкой.
	Доработка разрезаемой поверхности до гладкости в большинстве случаев не требуется.

2 Техника безопасности

	Пользователь обязан соблюдать действующие национальные и местные правила безопасности! (например, правила страховых учреждений)
---	---

2.1 Пояснения к знакам безопасности

ОПАСНОСТЬ, ВНИМАНИЕ и ОСТОРОЖНО являются сигнальными словами различной степени опасности.

	 ОПАСНОСТЬ
	Слово ОПАСНОСТЬ означает опасность высшей степени , которая в случае несоблюдения безопасности может повлечь за собой смерть или тяжелые травмы .

	 ВНИМАНИЕ
	Слово ВНИМАНИЕ означает опасность средней степени , которая в случае несоблюдения безопасности может повлечь за собой смерть или тяжелые травмы .

	 ОСТОРОЖНО
	Слово ОСТОРОЖНО означает опасность низкой степени , которая в случае несоблюдения безопасности может повлечь за собой лёгкие или незначительные травмы .

Правила безопасности построены по структуре SAFE:

	S ... Symbol mit Signalwort Символ с сигнальным словом  ОСТОРОЖНО
	A ... Art und Quelle der Restgefahr - Вид и источник остаточной опасности
	F ... Folge bei Missachtung - Последствия несоблюдения
	E ... Entkommen - Избежание

Примеры:

	 ОСТОРОЖНО
	Опасность от незащищённых колес при ручном использовании установки. Возможны травмы ног. Осторожность при ручном использовании установки – Надевайте защитные перчатки!

	 ВНИМАНИЕ
	Опасность со стороны высокого напряжения Удар тока может быть смертельным. Шок может вызвать травмы и повреждения одежды. Перед профилактическими и ремонтными работами, а также при открытии прибора (например, при поиске неполадок) необходимо прибор выключить и отсоединить от сети! Открытие прибора позволено только под ответственность соответствующе обученного персонала!

Предупреждающие знаки (примеры):

	Черный графический символ внутри жёлтого треугольника с черным краем является знаком опасности.
	Предупреждение об опасности!
	Предупреждение об опасности высокого напряжения!
	Предупреждение об опасности легковозгораемых веществ!
	Предупреждение об опасности взрывоопасных веществ!
	Предупреждение об опасности ядовитых веществ!
	Предупреждение об опасности оптического облучения!
	Предупреждение об опасности электромагнитного излучения!
	Предупреждение об опасности вредных для здоровья и раздражающих веществ!
	Предупреждение об опасности газовых баллонов!
	Предупреждение об опасности горячей поверхности!
	Предупреждение об опасности подскользнуться!

Техника безопасности

Указание (примеры):



Белый графический символ внутри синего круга определяет знак безопасности, согласно которому должно быть совершено определённое действие, чтобы опасность предотвратить.



Общий знак указания



Использовать защиту для глаз



Использовать защиту для ушей



Использовать защиту для лёгких



Использовать защиту для ног



Использовать защиту для рук



Использовать защитную одежду



Перед открытием вытянуть штекер из сети



Соблюдать руководство по эксплуатации



Газовый баллон зафиксировать цепью

Знаки запрета (примеры):

	Чёрный графический символ внутри красного круга с красной диагональной линией определяет знак безопасности, который запрещает или останавливает определённое действие.
	Куриль запрещено
	Огонь, масляные, спиртовые и т.д. лампы и курение запрещены
	Не прикасаться!
	Есть и пить запрещено
	Не применять в жилых районах

Спасательный знак:

	Первая помощь
---	---------------

Знак пожаробезопасности:

	Огнетушитель
---	--------------

Слово Примечание не является сигнальным словом, характеризующим степень опасности.

	Примечание Символ означает особо полезные рекомендации и советы.
---	---

Техника безопасности

Предупредительная табличка

Предупредительная табличка помещена на плазменной установке на хорошо видимом месте. Обслуживающий и ремонтный персонал обязан перед работой на установке тщательно изучить значение символов.



1. Обслуживающий и ремонтный персонал обязан перед работой на установке прочесть полностью и понять руководство по эксплуатации для того, чтобы не подвергать себя и других опасности. Предписания по безопасности от работодателя обязаны выполняться.
2. Образующиеся при резке газы, дым и пыль вредны для здоровья и не должны попадать в лёгкие. Поэтому наличие вентиляционного отсасывающего оборудования необходимо.
3. Персонал обязан носить полный комплект защитной одежды (головной убор, сварочный защитный костюм, возможно кожаный фартук, длинные перчатки, крепкую обувь). Защитная одежда должна изолировать, быть сухой и плоховоспламеняемой.
4. Излучение плазменной дуги может вызвать поражение глаз и ожоги кожи. Поэтому глаза и кожа должны быть защищены защитными очками или сварочной маской с хорошо затемнёнными стёклами. Шум может повредить слух! Во время плазменной резки следует надевать защитные наушники.

5. Удар током опасен для жизни! Ни в коем случае не прикасаться к находящимся под напряжением деталям! Персонал обязан носить полный комплект защитной одежды (головной убор, сварочный защитный костюм, возможно кожаный фартук, длинные перчатки, крепкую обувь). Защитная одежда должна изолировать, быть сухой и плоховоспламеняемой. Открытие плазменной установки разрешается только под ответственность электрика. Перед ремонтными и профилактическими работами установку необходимо выключить и отсоединить от сети.
6. Работа с плазменными установками может при определённых обстоятельствах привести к возникновению пожара и взрыва. Горючие и взрывчатые вещества должны храниться в отдалённом от резального стола установки месте. Должно быть гарантировано, чтобы аппараты для тушения огня находились в легкодоступном месте. Соответствующие противопожарные предписания должны соблюдаться.
7. Предупредительные таблички запрещается заклеивать, убирать, закрашивать, закрывать или занавешивать.

Дальнейшие рекомендации и предупреждения:

- Для того, чтобы добиться хорошей устойчивости плазменной установки, нужно не допускать наклона установки от вертикальной оси, большего, чем 10°.
- Пользуйтесь плазменной установкой только с заземлением.
- Пользуйтесь изолирующими ковриками.
- Рабочее место, а также части установки, включая плазмотрон и плазменную установку, держать в сухом состоянии.
- Запрещено работать на установке, если её части находятся в неисправном состоянии.
- Перед включением плазменной установки лист жести должен быть подсоединён и заземлён!
- Выключите установку при проведении работ внутри плазмотрона, чтобы избежать случайного включения.
- Проверьте электрическую часть (только электрик).
- Кожух, дверки и защёлки подключённой к сети установки держите всегда закрытыми.
- Контрольные устройства для запоров дверок, для контроля плотности контакта газовых и защитных колпачков должны находиться всегда в активном состоянии. .
- Не проводите плазменной резки закрытых ёмкостей.
- Используйте плазменную установку строго по назначению.
- Не держите разрезаемый лист жести рукою вблизи плазменной дуги.
- Не носите легковоспламеняемые вещи (зажигалка, спички и т.д.) при себе.
- Прикосновение с острыми краями разрезанного листа может вызвать порезы

2.2 Опасность при появлении высокого напряжения во время контакта

 	 Внимание Опасное напряжение сети! Удар электрического тока опасен для жизни и может нанести вред здоровью людей и повреждения предметам. Перед профилактическими и ремонтными работами, а также перед вскрытием установки (например при поиске неисправности) необходимо её отключить и отсоединить от сети. Вскрытие установки допускается только в присутствии квалифицированного электрика!
--	---

Перед включением плазменной установки лист жести должен быть подсоединён и заземлён!

2.3 Работа в помещениях с повышенной опасностью электрического удара

Плазменная установка отвечает стандарту ДСТУ ІЕС 60974-1, в котором изложены строгие требования к пользованию установками плазменной резки при повышенной степени опасности высоких напряжений.

Условия для удовлетворения данных требований были достигнуты путём проведения конструктивных мер:

- Плазменная установка и плазматрон представляют собой цельное устройство, которое можно рассоединить только с помощью инструмента.

Установка не включится без подсоединённого плазматрона или когда плазматрон находится в полуразобранном состоянии.

- Открытие электрической цепи ведёт к сбросу напряжения холостого хода, которое падает в течение требуемого времени ниже допустимой пограничной величины.

Благодаря принятым, вышеизложенным мерам наша установка имеет S-маркировку и может использоваться в окружающей среде с высокой степенью опасности сильных электрических полей.

	Пользователь обязан соблюдать действующие национальные и местные правила безопасности! (например, правила страховых учреждений)
---	---

2.4 Опасность со стороны высокого напряжения зажигания

Пилотная дуга зажигается с помощью зажигательного устройства высокого напряжения после включения плазменной установки. Данное высокое напряжение подаётся путём нажатия включателя (ручная плазменная горелка) или путём кратковременной подачи сигнала включения управляющей машины (машинный плазмотрон) на катод и колпачок плазмотрона для зажигания пилотной дуги. Во время горения пилотной дуги и резки высокое напряжение не подаётся.

 	 ВНИМАНИЕ Удар током в случае прикосновения к головке плазматрона при включённой установке Удар током может быть смертельным. Электрический шок может повлечь за собой ожоги, ущерб для здоровья, а также повреждение объектов. Не прикасаться к головке плазматрона при включённой установке!
--	--

	 ВНИМАНИЕ Предупреждение об электромагнитном излучении Во время работы установки создаются электромагнитные поля, особенно во время высоковольтного процесса зажигания дуги, которые могут воздействовать на электрические медицинские приборы (например, дефибриллятор, слуховой аппарат, насосы для введения инсулина) а также имплантаты. Персонал, имеющий такие приборы или имплантаты, должен посоветоваться с личным врачом.
---	--

2.5 Опасность при наличии электрических полей

Плазменная установка отвечает требованиям стандарта ДСТУ ІЕС 60974-10 " – Часть 10: Оборудование для дуговой сварки. Часть 10. Требования к электромагнитной совместимости ". Этот стандарт действует для оборудования для дуговой сварки и родственных методов (например, плазменной резки).

	 ВНИМАНИЕ
Предупреждение об электромагнитном излучении Во время работы установки создаются электромагнитные поля, особенно во время высоковольтного процесса зажигания дуги, которые могут воздействовать на электрические медицинские приборы (например, дефибриллятор, слуховой аппарат, насосы для введения инсулина) а также имплантаты. Персонал, имеющий такие приборы или имплантаты, должен посоветоваться с личным врачом.	

	 ВНИМАНИЕ
	Установка для плазменной резки относится к оборудованию Класса А согласно EMC-классификации по CISPR11: Режущее оборудование класса А не предусмотрено для использования в жилых помещениях, в которых электричество подаётся из потребительской сети низкого напряжения, ввиду влияния электромагнитного излучения, возникающего во время работы оборудования.

Общие требования

Пользователь несёт ответственность за монтаж и эксплуатацию оборудования согласно инструкции производителя. В случае возникновения электромагнитных помех пользователь обязан с помощью производителя найти техническое решение проблем.

Рекомендации для оценки окружающей среды (EN 60974-10)

Перед монтажом плазменной установки пользователь должен оценить возможные проблемы с электромагнитными полями окружающей среды и обратить внимание на следующие факторы:

- Наличие других подводящих линий сети, линий управления, сигнальных и телекоммуникационных линий под, над и около плазменной установки
- Радио- и телевизионные передающие и приёмные устройства
- Компьютеры и другие управляющие устройства
- Защитные устройства
- Здоровье персонала в соседних помещениях (медицинские приборы и имплантаты)
- Устройства для калибровки и измерений
- Влияние на другие устройства и при необходимости защитные мероприятия
- Время суток для проведения плазменной резки

Размер окружающей области, заслуживающей внимание, зависит от типа строения здания и проводимых в нём работ и может заходить за границы участка.

Рекомендации для уменьшения помех

В случае возникновения помех возможно проведение дополнительных предохранительных мероприятий, таких как, например:

- Установка фильтров на гнезда подключения к сети
- Экранирование сетевых линий для смонтированной плазменной установки (обратить внимание на хороший контакт между экранированием и кожухом установки)
- Своевременное проведение профилактических работ на установке
- Все входные и служебные двери, крышки и заслонки должны находиться во время работы установки в закрытом состоянии.
- За исключением изменений, разрешаемых производителем, запрещается какое-либо изменение плазменной установки.
- Электрокабели должны быть настолько возможно короткими и находиться близко друг от друга и к полу.
- Уравнивание потенциалов всех металлических частей в и рядом с установкой должно быть принятым во внимание (Оператор должен быть изолирован.) – Рис. 7
- Разрезаемый лист должен быть заземлён
- Выборочное экранирование других кабелей и установок



Пользователь обязан соблюдать действующие национальные и местные правила безопасности! (например, правила страховых учреждений)

2.6 Опасность при тепловом и световом излучении

Излучение от плазменной дуги может оказать вредное воздействие на глаза и вызвать ожоги на коже. Защищайте глаза и кожу !

Предохранительные меры:

- Носите полный набор защитной одежды (головной убор, сварочный защитный костюм, возможно кожаный фартук, длинные перчатки, крепкую обувь) Защитная одежда должна изолировать, быть сухой и плоховоспламеняемой.
- Глаза и кожа должны быть защищены защитными очками или сварочной маской с хорошо затемнёнными стёклами.
- Место, где проводится плазменная резка, должно быть так подготовлено, чтобы отражение и перенос УФ-света были уменьшены:
 - Защитные перегородки
 - Темные поверхности



Пользователь обязан соблюдать действующие национальные и местные правила безопасности! (например, правила страховых учреждений)

2.7 Опасность при наличии газов, дыма и пыли

Во время плазменной резки выделяются опасные для здоровья газы, дым и пыль. Поэтому должны быть приняты следующие предохранительные меры:

- Хорошая вентиляция
- Отсасывающие устройства для газов и дыма
- Средства для очистки, содержащие хлор и другие, должны быть убраны во избежание воздействия на них ультрафиолетового излучения, под воздействием которого могут образоваться ядовитые газы
- Допустимые величины концентрации сопутствующих газов в воздухе не должно превышать.

	В любом случае со стороны обслуживающего персонала должны быть проведены измерения концентрации вредных для здоровья веществ на рабочем месте для того, чтобы удостовериться в эффективности работы вентиляции!
---	--

	 ВНИМАНИЕ
	Опасность со стороны газов и дыма, возникающих при резке гальванизированного металла Риск для здоровья при вдыхании газов и дыма Носите при резке гальванизированного металла специальные дыхательные маски!

	Пользователь обязан соблюдать действующие национальные и местные правила безопасности! (например, правила страховых учреждений)
---	--

2.8 Опасность со взрывчатыми газами

Взрывчатые газы являются возникновением смеси водорода и воздуха. содержание водорода может лежать между 4 и 76 % объёма.

	 ВНИМАНИЕ
	Опасность появления высоковольтноопасного горючего газа • В пустых помещениях • В пустотах резального стола • Под покрывающей арматурой резального стола. Существует опасность получения травм от взрывной волны и разлетающихся осколков в случае взрыва горючего газа. Во избежание опасности соблюдайте следующие правила!

2.8.1 Плазменная резка алюминия

	Никогда не режьте алюминий в контакте с водой, ни под водой, ни на воде, также не на водяном столе для резки!
---	---

Выдуваемый из разреза расплавленный алюминий образует в воде гранулы, обладающей большой поверхностью, который в воде очень быстро окисляется. При этом освобождается водород. Выделяемый из воды водород при резке воспламеняется, пламя имеет красную окраску. При использовании находящегося под давлением воздуха для регулирования уровня воды в ванне возможно возникновение смеси водорода и воздуха. это может привести к образованию взрывчатых газов.

2.8.2 Плазменная резка при контакте с водой

Если при плазменной резке (над или под водой) используются технологические газы с содержанием воды, это может привести к масштабному образованию взрывчатых газов.

Для водяных столов для плазменной резки с регулировкой наполнения водой важно обеспечить использование:

- азота вместо сжатого воздуха для регулировки уровня.

В случае пользования резальными столами **без** регулировки водного уровня обращайтесь внимание на следующее:

- Водород может беспрепятственно всюду выделяться и сжигаться
- Ведущая машина должна быть сразу после окончания процесса резки позиционирована в стороне от резального стола, с тем, чтобы водород или горючий газ не имели возможность накапливаться в пустотах (например. в шкафах управления)
- Следите за тем, чтобы водород не мог накапливаться под листом жести или лежащей резочной арматуре

	Согласно вышеизложенному запрещается оставлять листы жести лежать долгое время на арматуре!
---	---

2.9 Опасность вследствие воздействия шума

Плазменная резка сопровождается шумом. В зависимости от технологического задания и параметров процесса были измерены на расстоянии 1 метра от стола следующие величины уровня шума:

Метод: Сухая плазменная резка					
Ток резки*	Толщина материала	Макс. уровень шума на расстоянии:			при давлении резки
		1 м	3 м	6 м	
[А]	[мм]	[дБ(А)]	[дБ(А)]	[дБ(А)]	[бар]
20	1,5	89	76	75	5,2
35	6,0	91	83	80	6,0
60	6,0	94	86	84	9,9
90	6,0	96	86	83	9,9
130	6,0	100	91	86	9,9
160	25,0	105	93	91	9,9
200	15,0	112	96	90	9,9
280	20,0	104	98	93	5,5
360	25,0	104	95	91	7,0
400	40,0	112	99	96	7,0
440	70,0	112	102	100	7,0
600	150,0	122	112	107	7,0

*...в зависимости от типа установки

Рис. 1: Уровень шума при сухой плазменной резке

	В любом случае должны быть предприняты мероприятия по защите слухового аппарата (например, надевать наушники или использовать ушные пробки)!
	Пользователь обязан соблюдать действующие национальные и местные правила безопасности! (например, правила страховых учреждений)

2.10 Опасность от отлетающего материала

При плазменной резке и пробивке ралетається расплавленный металл, искры и шлак. Существует опасность возгорания и получения ожогов!

Соблюдайте следующие правила безопасности:

- Не храните легковоспламеняемые вещества и жидкости на рабочем месте (са. 10 м)
- Не пытайтесь разогреть любые вещества и предметы с помощью плазменной горелки (плазматрона)
- Не прикасайтесь к разрезаемой или уже разрезанной жести до тех пор, пока она не остынет.
- Огнетушители должны находиться в непосредственной близости от резального стола.

2.11 Обращение с газовыми баллонами

	Обеспечение газом должно проводиться с использованием высококачественных редукционных вентилях (регуляторов давления газов), который гарантируют постоянное давление подаваемого газа. Качество редукционных вентилях оказывает прямое влияние на качество резки и надежность установки.
	Пользователь обязан соблюдать действующие национальные и местные правила безопасности! (например, правила страховых учреждений)

      	 ВНИМАНИЕ
	При плазменной резке применяются газы под высоким давлением.
	Во избежание возникновения опасной ситуации следует придерживаться следующих правил:
	• Ставьте газовые баллоны строго вертикально и хорошо их закрепляйте • Не используйте повреждённые газовые баллоны, редукционные вентили и арматуры • Используйте редукционные вентили соответствующего типа для соответствующего газа • Никогда не смазывайте редукционные вентили жиром или маслом • Сохраняйте приходящие в контакт с кислородом части свободными от жира и масла • При использовании кислорода подключайте к редукционному вентилю предохранительное устройство от взрыва (защита от обратных вспышек/проскока пламени) • Проводите профилактическую проверку давления газа согласно предписанным срокам

2.12 Обращение с охладителем "Kjellfrost"

(для плазменных установок с жидкостным охлаждением плазмотронов)

Kjellberg Finsterwalde использует охлаждающее средство „Kjellfrost“, которое одновременно является защитной жидкостью от замерзания в круговом цикле охлаждения.

„Kjellfrost“ содержит противокоррозийные ингибиторы, которые успешно защищают круговой цикл охлаждения от коррозии.

Пожалуйста, обратите внимание на следующее:

- „Kjellfrost“ относится к группе опасных веществ, но может транспортироваться при нормальных условиях.
- Опасная составляющая: Этиленгликоль (Этандиол)
- **Ни в коем случае** не добавляйте к „Kjellfrost“ **воду** (для долива использовать только „Kjellfrost“)
- Лист мер безопасности Вы можете заказать дополнительно по тел.: +49 (0) 3531 500-203.

	Осторожно
	Соблюдайте указания по применению, находящиеся на этикетке охладителя! • „Kjellfrost“ опасен для здоровья • „Kjellfrost“ нужно хранить в оригинальной упаковке, не переливать! • „Kjellfrost“ нельзя пить • Держать в стороне от продуктов, напитков и кормов • Перед паузами и по окончании работы тщательно помойте руки • Избегайте попадания в глаза и на кожу • При переливании жидкости надевайте защитные очки • Надевайте защитную одежду • Пользуйтесь защитными перчатками из Nitril- или Viton-материалов • Запачканную, обрызганную одежду не носить • Разбрызганный/выбежавший „Kjellfrost“ очень скользок Не допускайте попадания препарата в руки детей
	Первая помощь – В случае проглатывания Не вызывать рвоты, прополаскать рот водой, дать выпить большое количество воды и обеспечить поступление свежего воздуха; незамедлительно вызвать врача, показать ему упаковку или этикетку – В случае попадания в глаза Глаза с открытыми веками достаточно продолжительное время промывать чистой, проточной водой и проконсультироваться с врачом – В случае попадания на кожу Немедленно промойте соответствующий участок кожи водой с мылом и подержите его под струёй проточной воды

	 ВНИМАНИЕ
	Водная составляющая охлаждающего вещества "Kjellfrost", которое вытекло или было расплескано, может в воздушной среде испариться, что приведёт к повышению концентрации этандиола. При наличии по близости очага высокой температуры/пламени концентрированные остатки этандиола могут воспламениться. Разлитую или расплёрзанную жидкость "Kjellfrost" незамедлительно посыпать специальными веществами, собирающими/впитывающими воду (песок, гравий, вещества, связывающие масло, кислоту и т.д.). Собранную смесь сдать в специальные службы по утилизации специфических отходов.

	 ВНИМАНИЕ
	Пролитая охлаждающая жидкость "Kjellfrost" может под воздействием высоких температур быстро потерять водную часть путём испарения и достигнуть повышенной концентрации этандиола, который легко воспламеняется. Это может случиться при высокой изношенности катода или при дефекте внутри плазмотрона, в результате чего вытекающая жидкость может контактировать с раскалённым шлаком на резальном столе. Это может привести к воспламенению и сгоранию остатков этандиола. Разлитую или расплёрзанную жидкость "Kjellfrost" незамедлительно посыпать специальными веществами, собирающими/впитывающими воду (песок, гравий, вещества, связывающие масло, кислоту и т.д.). Собранную смесь сдать в специальные службы по утилизации специфических отходов.

	Меры борьбы с пожаром и воспламенениями этандиола Допустимые средства тушения: • Струя воды • Алкогольсодержащая пена • Углекислород (CO₂) • Порошок для тушения Большое пламя тушить водой из пожарного шланга или алкогольсодержащей пеной Особо опасные вещества, продукты их горения и образующиеся при горении газы: • Угарный газ (CO) • Оксиды азота (NO_x), сера • А также неидентифицированные органические и неорганические вещества. Особые предохранительные меры: Газы, образующиеся при горении и в результате взрыва, не вдыхать! Дальнейшая информация: Остатки после пожара и заражённая вода, использованная при тушении, должны быть согласно предусмотренным положениям убраны и оттранспортированы специальными службами по уничтожению особых отходов.
---	---

3 Техническое обслуживание

	Внимание
	Опасное напряжение сети! Удар электрического тока опасен для жизни и может нанести вред здоровью людей и повреждения предметам. Перед профилактическими и ремонтными работами, а также перед вскрытием установки (например при поиске неисправности) необходимо её отключить и отсоединить от сети. Вскрытие установки допускается только в присутствии квалифицированного электрика!

3.1 Техническое обслуживание

3.1.1 Периодичность технического обслуживания

Следующие работы по техническому обслуживанию должны производиться периодически:

Интервал между работами по техобслуживанию	Работы по техобслуживанию	Исполнители	
		Операторы	Электрики
неделя	• Контроль внешнего состояния источника тока плазмы, деталей и горелки • Контроль заполнения охлаждающего вещества (при необходимости добавить) • Проверка редукционных клапанов/тонких фильтров газового обеспечения на чистоту (воду-конденсат предварительно выпустить)	x	
месяц	• В случае использования кислорода или водорода: • Проверка газопроводной системы • (См. пункт Проверка газового давления)	x	
4 или 6 месяцев	• Очистка источника тока и частей установки (контроль фильтрующих материалов)		x
	• Очистка тонких фильтров в выходах для газов плазменных газовых консолей	x	
6 месяцев	• Проверка электрических частей		x
год	• При охлаждении установок жидкими охладителями: замена охладителя „Kjellfrost“	x	

3.1.2 Очистка

3.1.2.1 Очистка источника тока

Источник плазменного тока должен быть в первую очередь защищен от загрязнений, которые могут быть занесены через вентилятор. Также необходима периодическая чистка источника каждые 4- 6 месяцев, поскольку при резке металлов часто возникает повышенное количество пыли. Пыль и грязь должны быть осторожно удалены продувкой сухим воздухом.

При многосменной работе и при далёких от идеальных окружающих условиях интервал между чистками может быть сокращён.

С целью гарантии оптимального охлаждения фильтрующие материалы должны быть промыты водой температуры 40°C с добавлением обычных мягких моющих средств. Отряхивание и продувка также возможны.

Таким же образом могут быть очищены и компоненты смонтированной плазменной установки.

3.1.2.2 Очистка трубопровода

Части подлежащие профилактическому осмотру или тонкие фильтры необходимо **еженедельно** проверять на чистоту и по необходимости чистить. Воду, образованную в результате конденсации, слить и насухо вытереть. Изношенные фильтры своевременно заменять на новые.

Малые фильтры на входах для газа на газовых консолях проверять на чистоту каждые 4 - 6 месяца и по необходимости чистить. При этом редукционные вентили на газовых баллонах закрыть и шланг с входа для газа на регуляторе плазменного газа отсоединить. Малый фильтр может быть тогда с помощью маленькой отвертки откручен и почищен

3.1.3 Проверка электрической части

Для оборудования для дуговой сварки по DIN EN 60974-4

Электрооборудование и технологическая оснастка подлежат регулярной перепроверке по BGV A3. Эти проверки должны выполняться в соответствии с DIN EN 60974-4 "Оборудование для дуговой сварки - периодические осмотры и проверки".



Проверка электрической части установки плазменной резки и устранение неполадок должны проводиться только квалифицированным электриком.

Необходимо соблюдать следующие интервалы.

- При частой смене места эксплуатации - не более чем через 6 месяцев.
- При неизменном месте эксплуатации - не более чем через год.

а) При осмотре оборудования проверяют:

- надлежащее состояние плазменной установки;
- надежность защиты от прикосновения к деталям, которые во время работы находятся под напряжением;
- соответствие предварительно включенных предохранителей или устройств токовой защиты сечению провода;
- прокладку, закрепление и соединение проводов и кабелей (с подтяжкой креплений);
- наличие оплавлений на кабелях и проводах.

б) Необходимо замерить эффективность мер по защите от высокого напряжения прикосновения на деталях, которые во время работы не находятся под напряжением (проверка защитного провода).
Переходное сопротивление между обозначенным подключением защитного провода плазменной установки и всеми контактируемыми металлическими деталями, которые во время работы не находятся под напряжением, при сечении провода $> 6 \text{ мм}^2$ (в противном случае соблюдать EN 60204-1) должно составлять $< 0,1 \text{ Ом}$.

в) Необходимо проверить изолирующую способность изоляции обмотки и проводов.

- Сопротивление изоляции между обмоткой и корпусом (подключение защитного провода) в холодном и сухом состоянии должно составлять $> 2,5 \text{ МОм}$.
- Сопротивление изоляции между обмотками высокого и низкого напряжения трансформатора T2 в холодном и сухом состоянии - $> 5 \text{ МОм}$.

Указания по проверке сопротивления изоляции

1. Отсоединить устройство от сети.
2. Включить замок-выключатель. (Проследить, чтобы не был включен аварийный останов.)
3. Соединить контакты подключения обрабатываемой детали и катода между собой.
4. Соединить фазы L1, L2 и L3 между собой.
5. Включить сетевой контактор вручную или замкнуть контакты перемычкой.
6. Включить контактор сопла вручную.
7. Снять защитные колпачки для разъемов D-Sub (при наличии).
8. Отсоединить клеммы горелки.

(В противном случае охладитель, имеющийся в шланге, исказит измерение сопротивления изоляции.)

3.1.4 Плазмотрон

С плазмотроном надо обращаться осторожно. Удары и силовое воздействие на плазмотрон необходимо избегать. Расходные детали при замене должны быть чистыми, замена должна проводиться с большой осторожностью и согласно установленным срокам. (см. Раздел Машинный Плазмотрон).

Держатель форсунки и трубка для электрода внутри головки плазмотрона должны оберегаться от повреждений. **Механическое воздействие на головку плазмотрона возможно только при смене расходных деталей и только с соответствующим инструментом!** Плазмотроны, которые не используются в данный момент, для резки должны быть полностью укомплектованы и храниться в защищенном месте.

Пакеты шлангов и кабелей должны быть защищены от сгибов, теплового воздействия и наезда на них техникой. Тонкие фильтры для входов газов у машинных плазмотронов должны периодически проверяться. Для этого необходимо фильтр с помощью маленькой отвёртки открутить и продуть. Тонкий фильтр вставить резьбой вперёд и ввинтить назад на прежнее место.

	 ОСТОРОЖНО Из подготовленного к работе плазмотрона не должно быть утечки охладителя! Смотрите указания по применению охладителя "Kjellfrost".
---	--

Неисправные плазмотроны ремонтируются только специально подготовленным персоналом фирмы Kjellberg Finsterwalde!

	 Внимание Все детали, которые контактируют с кислородом, не должны иметь следов масла и жира! Это относится также к головке плазмотрона и расходным деталям при их замене!
--	---

	Разрешается использовать только оригинальные расходные детали фирмы Kjellberg Finsterwalde. В противном случае теряется гарантия.
---	---

3.2 Специальное техническое обслуживание

3.2.1 Проверка давления газа

При использовании кислорода, водорода или горючих газовых смесей проверка газопроводной системы особенно важна. Незаметная утечка газа может привести к тяжелым последствиям.

Необходимо ежемесячно проводить следующие испытания давлением отдельно для водорода, кислорода и каждой горючей газовой смеси:

1. Выбрать соответствующий газ с помощью переключателя газовой консоли (PGE) или набора параметров (PGC).
2. Запустить плазменную установку и переключить тумблер "Испытание давлением газа" вверх для заполнения газовых шлангов.
3. Закрыть входные вентили на редукционных вентилях (тумблер "Испытание давлением газа" должен оставаться включенным!).
4. Проследить за входным давлением подключенных газов на соответствующих редукционных вентилях. Давление на входе должно оставаться на установленном значении не менее 3 минут.

В случае падения давления, выявите причину и устраните. После этого повторите тест ещё раз. После успешно проведенного теста проведите следующее:

1. Выключите тумблер "Испытание давлением газа".
2. Выключите плазменную установку.
3. Откройте выходные вентили на редукционных вентилях.

	 ВНИМАНИЕ Только планомерное проведение теста давления газов является основой надёжности системы газооводов. Эти тесты необходимо проводить с особой осторожностью и тщательно протоколировать ввиду высокой взрыво- и огнеопасности кислорода, водорода и горючих смесей.
---	---

Техническое обслуживание

Год	Месяц	Тест давления газа проведён для		Дата	Фамилия	Роспись
		Кислорода	Водорода			
	Янв					
	Февр					
	Март					
	Апр					
	Май					
	Июнь					
	Июль					
	Авг					
	Сент					
	Окт					
	Нояб					
	Дек					
	Янв					
	Февр					
	Март					
	Апр					
	Май					
	Июнь					
	Июль					
	Авг					
	Сент					
	Окт					
	Нояб					
	Дек					

Год	Месяц	Испытание давлением выполнено		Дата	Фамилия	Подпись
		Формирующий				
	Янв					
	Фев					
	Мар					
	Апр					
	Май					
	Инь					
	Иль					
	Авг					
	Сен					
	Окт					
	Ноя					
	Дек					
	Янв					
	Фев					
	Мар					
	Апр					
	Май					
	Инь					
	Иль					
	Авг					
	Сен					
	Окт					
	Ноя					
	Дек					

3.2.2 Система подачи охладителя

Порядок первого заполнения охлаждающего контура см. в пункте "Заправка охладителя".

Замена охладителя

Охладитель необходимо полностью заменять как минимум через каждые 12 месяцев независимо от срока эксплуатации плазменной установки.

Подготовить подходящий сборник с учетом объема резервуара для охладителя (ок. 17 л) и количества охладителя, содержащегося в комплекте шлангов.

- Отвинтить шланги для нагнетания охладителя (M18x1,5) и возврата охладителя (G1/2") на задней стенке источника тока.
- Осторожно продуть шланги охладителя и плазматрон сжатым воздухом.
- Снять левую боковую стенку источника тока.
- Отвинтить крышку резервуара для охладителя с заправочным шлангом.
- Отвинтить верхний шланговый штуцер линии возврата охладителя на резервуаре (G3/8").
- Отсоединить клеммы кабеля поплавкового переключателя на клеммной колодке.
- Ослабить хомут резервуара и извлечь резервуар из источника тока.
- Снять нижние шланговые штуцеры указателя уровня (быстроразъемная муфта) и линии нагнетания охладителя (G1/2") над сборником.
- Опорожнить и очистить резервуар охладителя.
- Резервуар охладителя устанавливается в обратном порядке.
- Отвинтить крышку (SW 24) на головке насоса, чтобы очистить сетку насоса. Вынуть, очистить сетку, а затем установить ее на место.
- Привинтить на место левую боковую стенку источника тока.
- Привинтить шланги для нагнетания охладителя (M18x1,5) и возврата охладителя (G1/2") на место на задней стенке источника тока.
- Заправить новый охладитель KJELLFROST в соответствии с пунктом "Заправка охладителя".
- Проверить герметичность резьбовых соединений.
- Утилизировать охладитель в соответствии с местным, региональным, государственным и международным законодательством.

3.2.3 Профилактическая периодическая проверка - План замены частей

Чтобы обеспечить высокую эксплуатационную готовность установки, необходимо неуклонно выполнять установленный регламент техобслуживания.

В зависимости от конкретных условий эксплуатации, возможно, будет целесообразно, помимо этих операций техобслуживания, осуществлять регулярный профилактический уход за оборудованием с заменой комплектующих в соответствии с планом ниже.

Компонент + артикул	Поз.	Интервал					
		1 год или 1000 часов	2 года или 2000 часов	3 года или 3000 часов	4 года или 4000 часов	5 лет или 5000 часов	6 лет или 6000 часов
Охладитель KJELLFROST -15°C .12.62330		X	X	X	X	X	X
или Охладитель KJELLFROST -25°C .12.62350		X	X	X	X	X	X
Контактор источника тока вспомогательной дуги Q5 .10.161.719.24	04.37	X	X	X	X	X	X
Контактор устройства зажигания Q6 .10.161.715.24	04.42	X	X	X	X	X	X
Контактор сопла Q4 .10.161.722.25	04.36	X	X	X	X	X	X
Вспомогательный контакт (Q4) .10.161.703	04.03	X	X	X	X	X	X
Насос охладителя в сборе .11.037.3002..320	03.33				X		
Комплект шлангов горелки изготовителем или уполномоченной мастерской					X		
Вентилятор M1, диам. 300 мм .10.140.696	03.02					X	
Вентилятор M5, диам. 250 мм .10.535.619	03.31					X	
Вентилятор M7, диам. 450 мм .10.140.708	02.41					X	
Линии охладителя и газопроводы Зависит от состояния							X
Реле управления LP A1: K4, K5, K6 LP A2: K0, K1, K2, K3, K4, K5 .10.110.459							X

Рис. 1: регулярный профилактический уход / план замены комплектующих Smart Focus 400

Отсчет интервалов повторяется, начиная с 7-го года (год 7 аналогично году 1, год 8 - году 2 и т. д.).

4 Информация для заказчика о выполнении ремонта

Для гарантии эффективного ремонта просим соблюдать следующие указания:

▶	Указание По возможности отправка без принадлежностей • Компоненты с подозрением на неисправность присылайте без дополнительных принадлежностей. Кабель детали, газовые шланги, руководства по эксплуатации, запчасти, собственные надстройки и пр. для выполнения ремонта не требуются. • Необходимы только те принадлежности, которые привели или могли привести к сбою соответствующего аппарата, например, плазменная горелка, блок дистанционного управления и т. д.
▶	Указание Подробное описание неисправности В заказе на ремонт приведите подробное описание неисправности. Точная информация поможет нам определить неисправность, снизит продолжительность ремонта и тем самым его стоимость.
▶	Указание Плазменная горелка Неисправные плазменные горелки присылайте с неизменным набором расходных деталей – т. е. в том виде, в каком горелка находилась в момент возникновения неисправности! Неисправные расходные детали помогают нам определить причину неисправности.
▶	Указание Устойчивая упаковка и надежная отправка • Аппараты и компоненты упаковывайте в максимально подходящие контейнеры, набитые амортизирующим материалом, не сворачивающимся в хлопья. Не используйте материал, полученный с помощью шредера. • Примите соответствующие меры для того, чтобы при использовании пенополистирола его частицы не могли попасть в подключения газа или холодной воды на аппаратах и компонентах. • Если аппарат до этого был открыт, обязательно проследите за тем, чтобы корпус и ручки во всех точках крепления были надежно привинчены на место. В противном случае устойчивость корпуса может оказаться недостаточной для транспортировки, и аппарат получит дополнительные повреждения. • Для аппаратов весом более 20 кг обеспечьте экспедиторскую доставку с транспортировкой на поддоне, так как посылки при перевозке часто повреждаются.

5 Устранение отходов

5.1 Утилизация упаковочного материала

	Упаковочный материал
Плазменная установка	Деревянный поддон или стабильный деревянный контейнер
Части плазменной установки и принадлежности	Деревянный поддон
Расходные детали	Пластиковые контейнеры (упаковка и хранение)

Если упаковочный материал больше для дальнейшего хранения не понадобится, он должен быть сдан на утилизацию соответствующему предприятию.

5.2 Утилизация оборудования после снятия с эксплуатации

Приборы от фирмы Kjellberg Finsterwalde могут быть утилизированы на соответствующем, квалифицированном предприятии согласно местным предписаниям.



6 Источник тока SmartFocus 400

6.1 Технические данные

Артикул	.11.037.4002
Сетевая сторона:	
Сетевое напряжение U_1^* :	3~400 В $\pm 10\%$, 50 Гц
Макс. потребляемая мощность:	116 кВА (100% ДВ)
Предохранитель, инерционный	T 180 A
Сетевой кабель, Сечение Cu:	4 x 50 мм ²
Коэффициент мощности cos φ :	0,78 при 400 А
КПД:	0,89
Сторона резания:	
Напряжение холостого хода U_0 :	400 В
Ток резки I_2 :	35-400 А
Напряжение резки U_2 : (100%)	200 В
Мощность резки P_2 :	80 кВт
Длительность включения X:	100% при 400 А
Ток маркировки	10-50 А
Кабель обрабатываемой детали:	поперечное сечение проводника 95 мм ² (Cu)
Характеристика:	падающая
Способ зажигания:	зажигание вспомогательной дуги с помощью устройства поджига высокого напряжения (в подсоединительном блоке для плазменной горелки РВА-300). Возбуждение основной дуги посредством вспомогательной дуги.
Масса:	563 кг
Размеры (Д x Ш x В):	1030 x 680 x 1450 мм (с "направляющими и поворотными роликами")
Степень защиты:	IP21
Класс термостойкости:	F
Охлаждение устройства:	независимое охлаждение при помощи встроенного вентилятора
Охлаждение горелки:	встроенная циркуляционная система охлаждения
Охладитель:	Охлаждающая смесь с антикоррозийной составляющей KJELLFROST -15°C (морозостойкая до -15°C) или KJELLFROST -25°C (морозостойкая до -25°C)
Объем резервуара охладителя:	ок. 17 л
Давление:	5 бар при 5 л/мин
*Другие значения сетевого напряжения см. в пункте "Подключение к сети".	

Рис. 3: технические данные Smart Focus 400

6.2 Техническое описание



Согласно стандарту EN 60974-1, только плазматроны типа PerCut 2000/2000A и PerCut 4000/4000A производства Kjellberg Finsterwalde можно эксплуатировать с источниками тока плазменной дуги Smart Focus 130, 200, 300 и 400.

Эти плазматроны в сочетании с вышеуказанным источником тока образуют технологически безопасный узел по EN 60974-7!

6.2.1 Установка

- Компоненты источника тока плазменной дуги смонтированы в прочном корпусе, который можно перемещать как своим ходом, так и с помощью крана.
- Все элементы управления и индикации, а также указатель уровня охладителя (за передним хомутом) размещены на лицевой стороне.
- Отверстия впуска охлаждающего воздуха расположены спереди.
- На задней стенке расположены:
 - заливной патрубок охладителя,
 - разъем для кабеля обрабатываемой детали,
 - разъем для катодного кабеля,
 - разъем для заземления,
 - ввод для сетевого кабеля,
 - отверстия выпуска охлаждающего воздуха,
 - разъемные соединения дистанционного управления,
 - разъемные соединения ЧПУ,
 - разъемные соединения подсоединительного блока для плазменной горелки PBA-200/300 с интегрированным устройством поджига высокого напряжения и
 - разъемные соединения для ручного регулятора плазмообразующего газа PGE-300 или блока регулировки плазмообразующего газа FC-300.
- Для доступа к выводам для комплектов проводов PZL-200/300 и предохранителям понадобится открыть заднюю крышку.
- Интегрированная циркуляционная система охлаждения состоит из насоса, резервуара охладителя, теплообменника, а также из датчика расхода, который выключает плазменную установку в случае недостаточного расхода.
- К силовой части относятся главный трансформатор, управляемый 12-импульсный выпрямитель, дроссель резки, реле тока, шунтирующий резистор, всасывающий дроссель, резисторы вспомогательной дуги и контакторы.

6.2.2 электронное управление

- Для оптимального управления процессом источник тока оснащен микропроцессором:
автоматический контроль
 - отдельных фаз процесса резки и
 - всех существенных процессов, имеющих отношение к плазменной резке (среди прочего, охлаждения горелки, времени зажигания, времени вспомогательной дуги)
- Электронная система управления позволяет:
 - оптимально управлять процессом путем быстрого регулирования тока резки
 - быстро начинать резку благодаря очень малому времени переходов
 - оптимально прорезать отверстие путем регулируемого повышения тока
 - регулируемо понижать ток при поступлении сигналов "Угол" от ведущей системы
- Цифровые индикаторы параметров процесса и возможных ошибок (сигнальные лампы и дисплей)
 - индикация предварительно настроенного тока (заданного значения) в перерывах между резками
 - индикация напряжения и тока резки (фактических значений) во время резки
- Гибкое приспособление процесса зажигания с требуемыми условиями с помощью микропроцессорной системы управления
- Повышение электрического КПД источника тока благодаря инверторной технике "мягкого переключения" с микропроцессорной системой управления

6.2.3 специальные параметры для источника тока

- Интерфейсы для управления плазменной установкой посредством двух- и трехмерных направляющих устройств с ЧПУ, а также труборезными станками и роботами:
 - аналоговый интерфейс;
 - последовательный интерфейс (RS 485).
- Возможность последовательного подключения ПК для сервисной диагностики.
- Радиус действия установки зависит от используемого промежуточного комплекта шлангов (PZL) и может составлять 15, 25, 35, 45 или 55 м.
- Для особых вариантов применения поставляются нестандартные горелки.

6.3 Технологии резки

Информацию о доступных технологиях резки при использовании установки для плазменной резки и сопутствующих параметрах можно найти в разделе "Обзор данных резки" руководства к данным резки.

Contour Cut	Конструкционная сталь	Нержавеющая сталь	Алюминий
	• Технология плазменной резки для выполнения высококачественных прецизионных контуров. • Резка небольших отверстий и внутренних контуров в соотношении 1:1 (диаметра и толщины материала) с высокой цилиндричностью и контурной точностью. • Отличная воспроизводимость и размерная точность.		
Contour Cut Speed	Конструкционная сталь	Нержавеющая сталь	Алюминий
	• Улучшенная технология плазменной резки, ускоряющая контурную резку на 50%. • Лучшая мощность резки при высочайшей скорости резки в классе и низкой стоимости метра резки.		
Silent Cut	Конструкционная сталь	Нержавеющая сталь	Алюминий
	• специально разработанная технология резки со значительно сниженным уровнем шума по сравнению с Contour Cut и Contour Cut Speed; снижение шума до 15 дБ(А) • сопоставимо высокое качество резки; в пограничных зонах, например, после прохождения щели, возможно снижение качества • очень высокая скорость резки		
HiFinox	Конструкционная сталь	Нержавеющая сталь	Алюминий
	• Запатентованная технология плазменной резки высочайшего качества для резки тонкой нержавеющей стали и алюминия. • Чистые металлические поверхности среза без заусенцев на тонких листах. • Небольшая зона теплового воздействия.		
Смесь Ar/H₂	Конструкционная сталь	Нержавеющая сталь	Алюминий
	• Базовая технология с высокой мощностью резки за счет значительно более высокой скорости резки. • Высокая контурная точность, перпендикулярность и качество поверхности. • Плазменная резка без заусенцев более толстых участков материала. • Небольшой допуск отклонений от прямоугольности среза. • Индивидуальное смешивание газов для оптимальной адаптации к задаче резки.		

Возможны прямые, контурные разрезы, а также и разрезы при различных позициях плазмотрона (позиционные). Таким образом могут быть разрезаны и обработаны такие полуфабрикаты, как листы жести, трубы, профили, пластины и штамповки, пакеты жести, а также литые детали.

Мощность резки может быть оптимально подобрана путём бесступенчатого регулирования силы тока резки для любой задачи.

6.4 Плазменная маркировка

Применение технологии тонкоструйной плазмы при плазменной маркировке обеспечивает ряд технологических преимуществ:

- узкие линии разметки;
- небольшое тепловложение;
- соответственно, малое коробление;
- высокая скорость маркировки;
- отличное качество маркировки.

Передача мощности на обрабатываемую деталь по принципу прямой разрядки позволяет маркировать электропроводные материалы любой толщины независимо от типа материала (конструкционные, высоколегированные стали и специальные сплавы).

Алюминий меньше подходит для маркировки из-за своих особых качеств.

Можно маркировать такие заготовки, как металлические листы, трубы, профили, платы, поковки, фасонные, литые детали и лом.

Ниже указаны рекомендуемые варианты применения плазмообразующих газов.

- Аргон:
отличное качество маркировки всех материалов.
- Азот:
только при использовании большей мощности при надрезании или кернении.

6.5 Приём в эксплуатацию

6.5.1 Проверка, сборка и транспортировка

- Доставленное оборудование необходимо сразу же по прибытии проверить на комплектность и правильность согласно заказной и поставочной документации. В случае неукomплектованности или отклонений от заказа незамедлительно поставьте в известность поставщиков и перевозчиков.
- Исследуйте оборудование на повреждения. В случае обнаружения повреждений, незамедлительно поставьте в известность поставщиков и перевозчиков. Составьте протокол с перечнем повреждений.

Аппарат пригоден для монтажа и эксплуатации во взрывозащищенных помещениях либо на открытом воздухе под навесом при соблюдении следующих условий.

Температура окружающего воздуха:	от -10 °C до +40 °C	
Температура транспортировки и хранения:	от -15 °C до +55 °C	при первоначальной заправке охладителя "Kjellfrost -15 °C" Стандартная заправка
	от -25 °C до +55 °C	при первоначальной заправке охладителя "Kjellfrost -25 °C"
Относительная влажность воздуха:	макс. 90 % при 20 °C	
	макс. 50 % при 40 °C	

Рис. 4: Условия эксплуатации

Установите аппарат так, чтобы охлаждающий воздух беспрепятственно входил и выходил через вентиляционные отверстия. Во время работы предусмотрите просвет по всем четырем сторонам не менее 250 мм.

Аппарат устанавливается горизонтально.

При проведении работ по техобслуживанию и ремонту необходимо предусмотреть просвет со всех четырех сторон примерно 1000 мм.

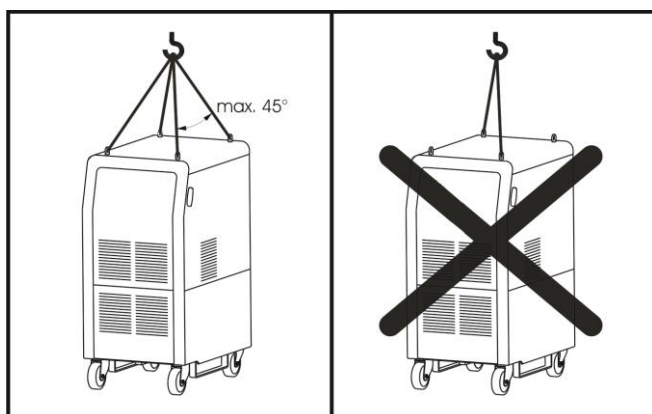
Следите за тем, чтобы пыль (особенно металлическая), кислоты, коррозионные газы или субстанции не засасывались вентилятором в установку, так как это может снизить срок ее службы.

Конструкция аппарата соответствует степени защиты IP21 (DIN EN 60529) и обеспечивает:

- защиту от доступа к опасным частям пальцем,
- защиту от твердых посторонних предметов диаметром от 12,5 мм,
- защиту от капель воды

Погрузка прибора вилочным погрузчиком допускается.

	ОСТОРОЖНО
	Опасность опрокидывания при неправильной погрузке вилочным погрузчиком! Соблюдать правила работы с вилочным погрузчиком, чтобы избежать травм людей и повреждения имущества. Установку плазменной резки поднимать сбоку, обратить внимание на центр тяжести.



Для транспортировки краном предусмотрены специальные крепёжные ушки.

Рис. 5: Транспортировка краном

	ВНИМАНИЕ
	Опасность падения оборудования при транспортировке краном. Опасно для персонала и оборудования. При транспортировке краном используйте цепи и канаты, они должны быть прикреплены ко всем крепёжным ушкам на установке, установка не должна быть наклонена ниже, чем на 45 градусов к вертикали (см. рисунок). Учитывайте вес установки!

	ОСТОРОЖНО
	Опасность получения травм от наезда колёс на ноги при перекатывании установки вручную. Травмы ног возможны! Осторожно при передвижении установки вручную – носите защитные перчатки!

Источник тока SmartFocus 400

6.5.2 Монтаж

6.5.2.1 Подключение к сети



Пользователь обязан соблюдать действующие национальные и местные правила безопасности! (например, правила страховых учреждений)

Установка плазменной резки поставляется с сетевым кабелем (длиной 5 м) для подключения к сети с предусмотренным напряжением. Выполнение шнура питания в следующей таблице только рекомендация. Сетевой кабель следует подсоединить к силовому выключателю с соблюдением соответствующих предписаний.

Перед силовым выключателем необходимо предусмотреть сетевые предохранители согласно следующей таблице:

Напряжение сети U_1 (+ 10% / - 10%)	I_{1max}	Предохранитель, инерционный	Сетевой кабель, Сечение S_u	AWG*	Артикул
3~ 380 V, 50 Hz	177 A	180 A	4 x 50 mm ²	1/0	.11.037.4007
3~ 400 V, 50 Hz	168 A	180 A	4 x 50 mm ²	1/0	.11.037.4002
3~ 415 V, 50 Hz	162 A	180 A	4 x 50 mm ²	1/0	.11.037.4010
3~ 440 V, 50 Hz	153 A	180 A	4 x 50 mm ²	1/0	.11.037.4018
3~ 500 V, 50 Hz	135 A	180 A	4 x 50 mm ²	1/0	.11.037.4006

Напряжение сети U_1 (+ 10% / - 10%)	I_{1max}	Предохранитель, инерционный	Сетевой кабель, Сечение S_u	AWG*	Артикул
3~ 380 V, 60 Hz	177 A	180 A	4 x 50 mm ²	1/0	.11.037.4011
3~ 400 V, 60 Hz	168 A	180 A	4 x 50 mm ²	1/0	.11.037.4014
3~ 440 V, 60 Hz	153 A	180 A	4 x 50 mm ²	1/0	.11.037.4008
3~ 460 V, 60 Hz	146 A	180 A	4 x 50 mm ²	1/0	.11.037.4012
3~ 480 V, 60 Hz	140 A	180 A	4 x 50 mm ²	1/0	.11.037.4009

*American Wire Gauge

Сетевой кабель должен отвечать национальным и местным требованиям к безопасности. Ток нагрузки сетевого кабеля должен достигать как минимум величины номинального тока для предохранителя сети при допустимой температуре эксплуатации кабеля 90°C.

Сетевой кабель ввести через резьбовой кабельный ввод в задней стенке и подсоединить к сетевым клеммам (L1, L2, L3 и $\oplus$).

Установка должна выполняться квалифицированным специалистом.



ВНИМАНИЕ

Опасность от электрического напряжения
При подключении сетевого кабеля и проведении других монтажных работ
выключатель напряжения должен быть выключен!

6.5.2.2 Подключение обрабатываемого материала /Обратный кабель для тока резки

Сторона источника тока:

Кабель от разрезаемого материала подсоединяется к буксе для сварочного кабеля на задней стенке источника тока.

Сторона разрезаемого листа:

- В случае, если плазменная установка доставлена с кабелем и клеммой к разрезаемой жести, подсоединение производится непосредственно и прочно к листу, детали или к приспособлению, на котором происходит резка (например, резальный стол).
- В случае, если плазменная установка доставлена с кабелем, имеющим наконечник, подсоединение производится непосредственно и прочно к М12 - нарезному болту, находящемуся на приспособлении, на котором происходит резка (например, резальный стол).

Следите за наличием хорошего электрического контакта!

	 ВНИМАНИЕ
	Запрещается в качестве обратного провода использовать проводимые части зданий или заводских сооружений, такие как стальные конструкции, трубы, шины, рельсы и тому подобное, если они не являются разрезаемыми объектами!

Общие указания

Пользователь обязан соблюдать действующие национальные и местные правила безопасности! (например, правила страховых учреждений)



Между разрезаемым объектом и резальным столом не должно быть хорошего электрического контакта!

За потенциальное равновесие всей установки отвечает пользователь, оно должно быть отрегулировано профессиональным электриком *).

Если при монтаже установки задействованы устройства от других производителей (например, резальный стол, ведущая машина), необходимо соблюдать также и их указания по эксплуатации.

Защитное равновесие потенциалов

Защитное равновесие потенциалов является основной защитой в случае поломки или неисправности. Оно защищает персонал от удара электрическим током при непрямом соприкосновении с установкой *).

Функциональное равновесие потенциалов

Функциональное равновесие потенциалов применяется с целью предотвращения воздействий нарушений в изоляции или электромагнитных фонов на работу установки.

В нормальном случае функциональное равновесие потенциалов достигается путём подсоединения к системе заземления. В случае слишком высокого для работы установки уровня фонирования можно как вариант подсоединить дополнительный заземлитель (см. следующий рисунок. ²)).

Выравнивание потенциалов и прокладывание кабелей заземления

Выравнивание потенциалов должно проводиться звездообразно, с помощью по возможности коротких кабелей (предпочтительно из меди) с насколько возможным большим сечением. Мы рекомендуем сечение Cu размером 25 мм² *). Кабели имеют окраску ЗЕЛЁНЫЙ-ЖЁЛТЫЙ *).

Выравнивание потенциалов между плазменной установкой, газовой консолью, РВА и резальным столом или ведущей машиной проводится персоналом пользователя. На плазменной установке, газовой консоли и РВА для подсоединения кабелей предусмотрены резные болты М8. Кабели не являются частью поставки.

Пример выравнивания потенциалов и прокладывание заземления показан на следующем рисунке. Для каждой конкретной установки могут иметь место отклонения от показанного примера.

*) Сравни также EN 60204-1 (IEC 60204-1)

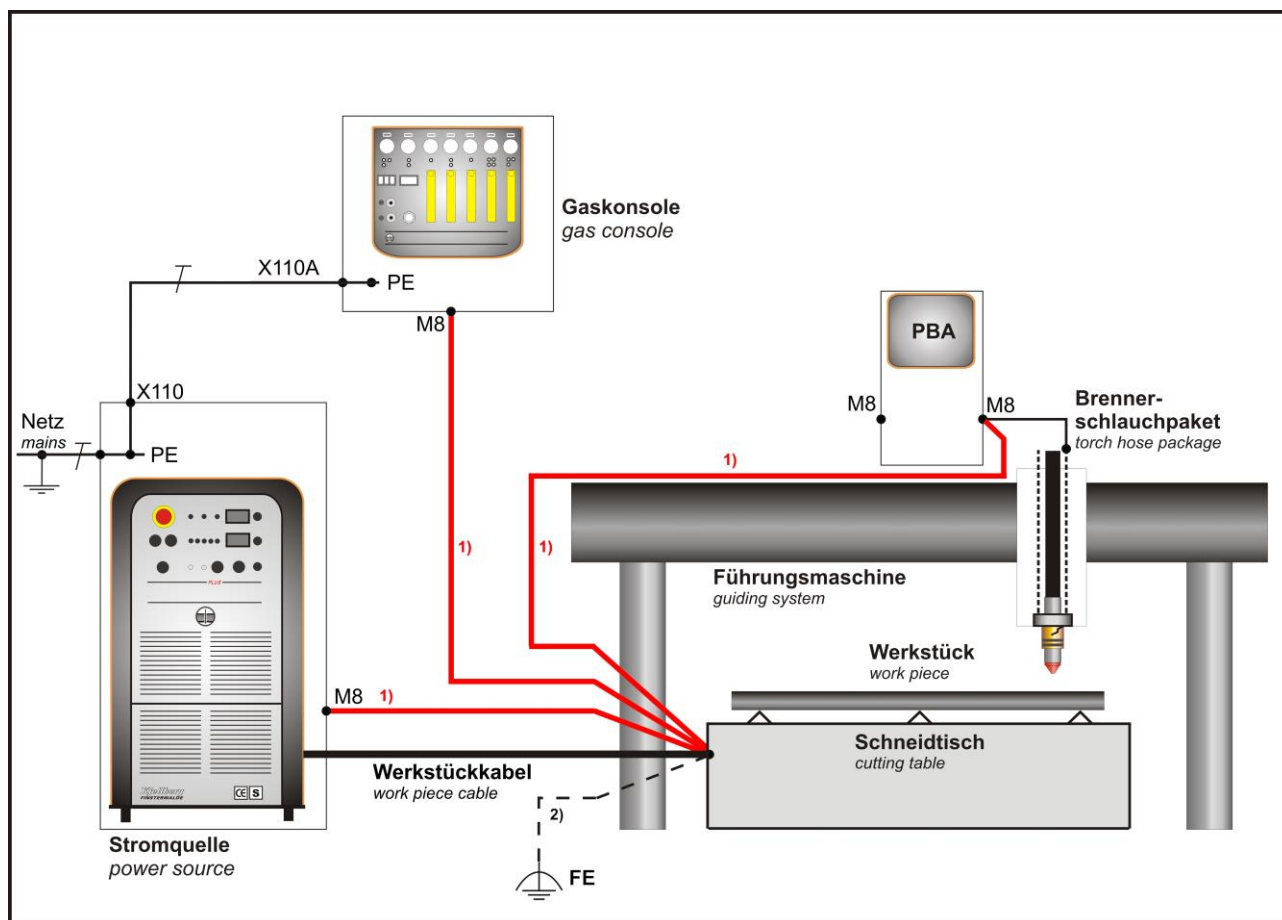


Рис. 6: Выравнивание потенциалов и защитные кабели, пример

- 1 - Сеть
- 2 - Источник тока
- 3 - Кабель к листу
- 4 - Сборная шина
- 5 - Управляющая машина
- 6 - Лист жести
- 7 - Стол для резки
- 8 - Пакет шлангов и кабелей

Сноска/ Обозначение	Пояснение	Замечание
	Символ для кабеля заземления PE	
	Символ функционального заземления (FE)	
¹⁾	Монтаж со стороны пользователя	Кабели не входят в поставку
²⁾	Внешний проводник для дополнительного заземления	Опциональное применение
Пакет шлангов и кабелей		Кабели заземления входят в пакет
PBA	Прибор для подключения плазмотрона	С встроенным зажигающим устройством

6.5.2.3 Выходы для подключения источника тока на задней панели

Все кабели, провода цепи управления, комплекты проводов подключаются к источнику тока с обратной стороны. Токопроводящие детали, а также все предохранительные элементы доступны только после открывания запертой крышки.

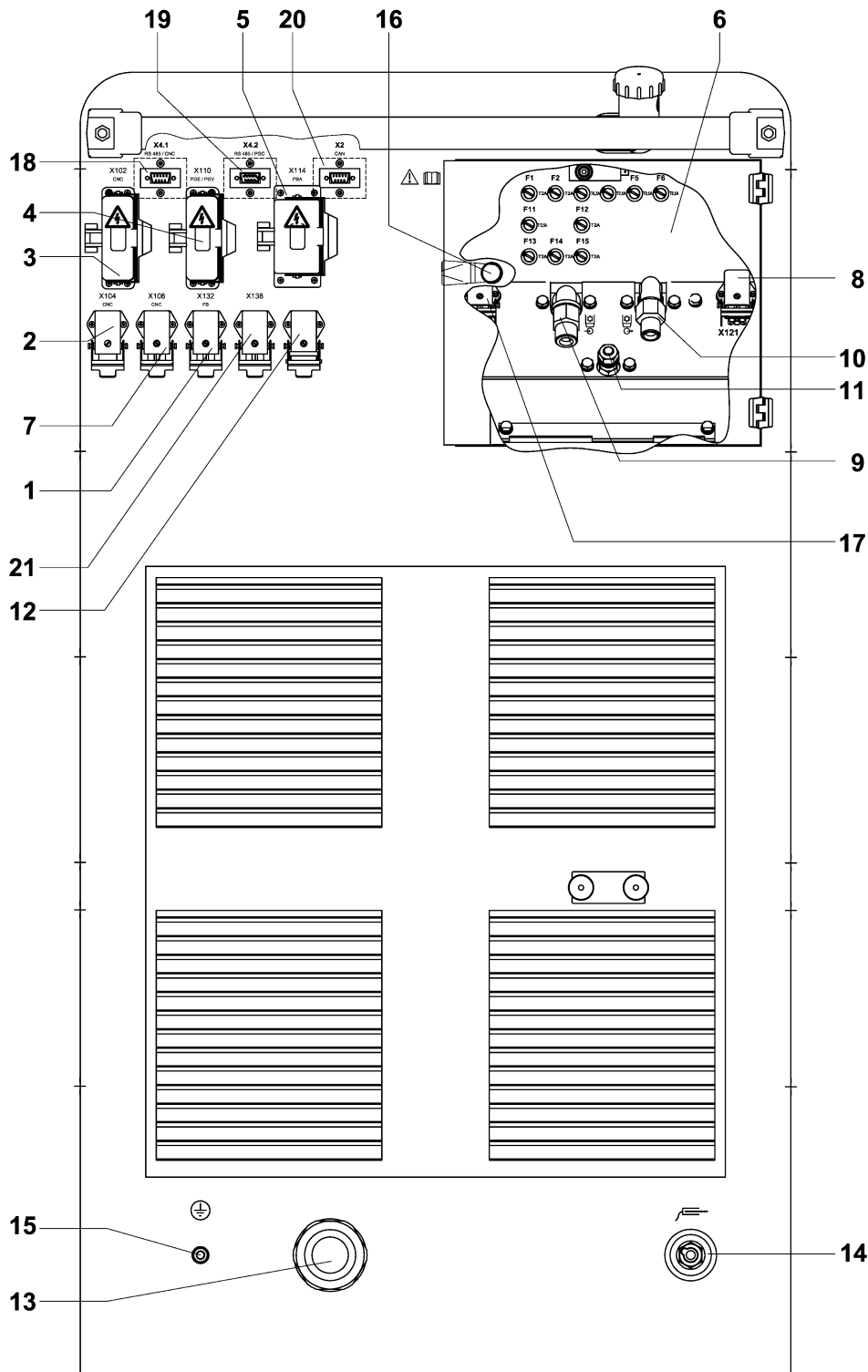


Рис. 7: тыльные разъемы

1	Узел подключения блока дистанционного управления (ДУ)	X132	8-конт. гнездо
2	Вывод управляющего провода ЧПУ	X104	4+1-конт. гнездо
3	Узел подключения направляющей машины или регулятора расстояния	X102	25-конт. гнездо
4	Узел подключения газовой консоли	X110	25-конт. гнездо
5	Вывод управляющего провода из комплекта PZL	X114	10-конт. гнездо
6	Предохранители		F1 - F15
7	Узел подключения устройства дистанционного переключения	X106	7+1-конт. гнездо
8	Вывод управляющего провода из комплекта PZL	X121	7+1-конт. гнездо
9	Подключение "Линия возврата охладителя"		G1/2"
10	Подключение "Линия нагнетания охладителя"		M18x1,5
11	Вывод внешнего катодного провода		Болт M10
12	Резерв		
13	Ввод сетевого кабеля		M63
14	Подсоединение обрабатываемой детали		Разъемная клемма для присоединения сварочного кабеля
15	Вывод заземления		Болт M8
16	Замок крышки		
17	Вывод управляющего провода из комплекта PZL	X122	8-конт. гнездо
18	Узел подключения последовательного интерфейса RS 485 (ЧПУ)	X4.1	9-конт. штекер
19	Вывод последовательного интерфейса RS 485 (PGC)	X4.2	9-конт. гнездо
20	Вывод коммуник. сети CAN	X2	9-конт. штекер
21	Узел подключения омического контактного датчика / электрического начального позиционирования	X138	8-конт. гнездо

К источнику тока можно подключить следующие компоненты:

- подсоединительный блок для плазменной горелки PBA-200/300 посредством комплекта проводов PZL-200/300;
- газовую консоль для настройки и дозировки технологических газов;
- блок дистанционного управления для включения и выключения процесса.



**Рис. 8: вывод внешних катодных проводов 2x70 мм².
Кабельные наконечники осажжены (11).**

6.6 Дистанционное управление ДУ (FB)

Блок дистанционного управления служит для запуска (зажигания вспомогательной дуги) и завершения процесса резки при эксплуатации соответствующей машинной плазменной горелки. Блок дистанционного управления снабжен зеленой кнопкой включения и красной кнопкой выключения, а также кабелем длиной 10 м. Блок подключается к разъему X132 источника тока.

	Указание При подключенном дистанционном управлении невозможно зажигание дуги плазмотрона с помощью ЧПУ.
--	---

6.7 Наполнение охладителем

Охлаждающий контур следует заполнить составом KJELLFROST -15°C (с морозостойкостью до -15°C) или KJELLFROST -25°C (с морозостойкостью до -25°C). Помимо морозостойкости, эти охладители обеспечивают особую защиту от коррозии для повышения срока службы насоса и уплотнений, а также увеличения долговечности каналов для охладителя плазматрона. Поэтому необходимо использовать только охладитель KJELLFROST! Применение обыкновенного промышленного охладителя может привести к скорому отказу плазменной установки.

Емкость резервуара для охладителя составляет ок. 17 л. Заливной патрубок (2) расположен на задней стенке источника тока.

Подключить плазматрон и залить охладитель перед первым включением плазменной установки до верхней отметки (макс.) указателя уровня (1).

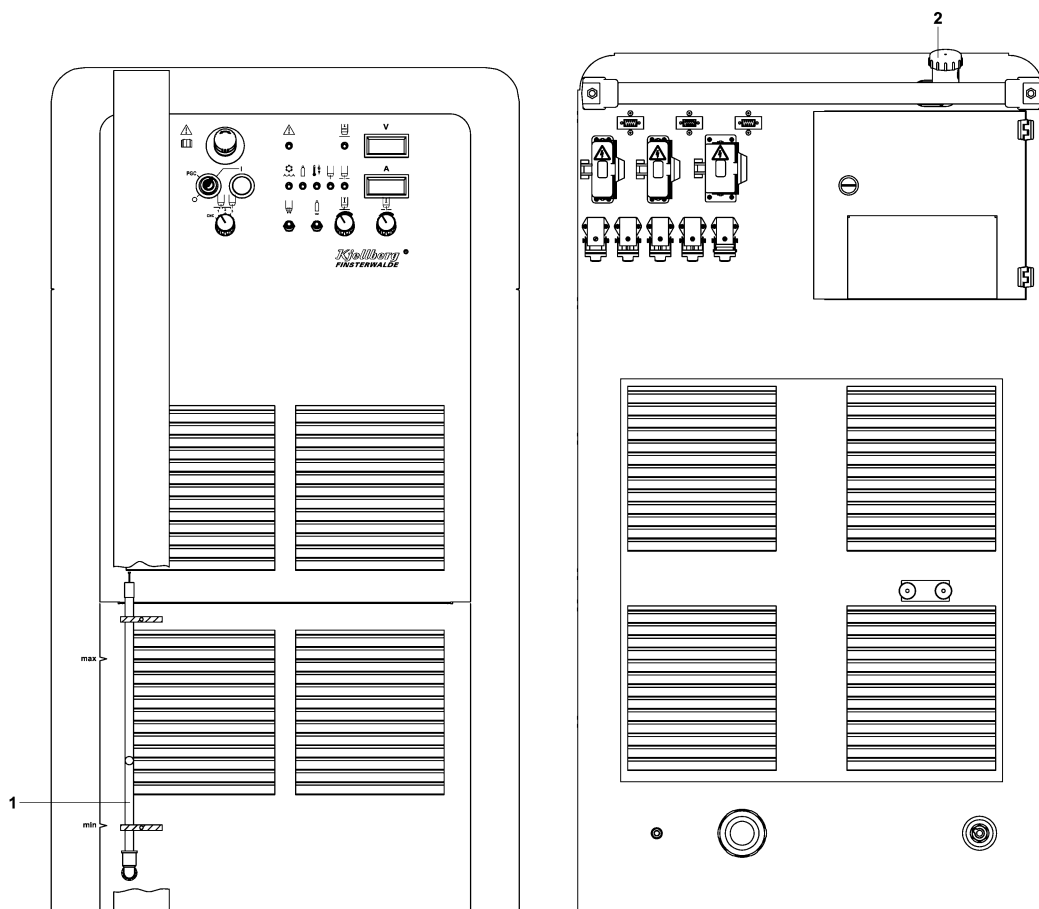
Внимание! В случае превышения максимального заправочного объема охладитель KJELLFROST выливается из сливного канала резервуара на пол.

Включить плазменную установку и проследите за указателем уровня.

Как только насос удалит воздух из шлангов охладителя и плазматрона и стабилизируется уровень охладителя, залить охладитель KJELLFROST до верхней отметки.

При замене расходных деталей и плазматрона возникают утечки охладителя. Поэтому необходимо регулярно проверять уровень охладителя и доливать KJELLFROST, прежде чем уровень опустится до нижней отметки (мин.) на указателе.

Охладитель необходимо полностью заменять как минимум через каждые 12 месяцев независимо от срока эксплуатации плазменной установки.



6.8 Элементы управления и индикаторы

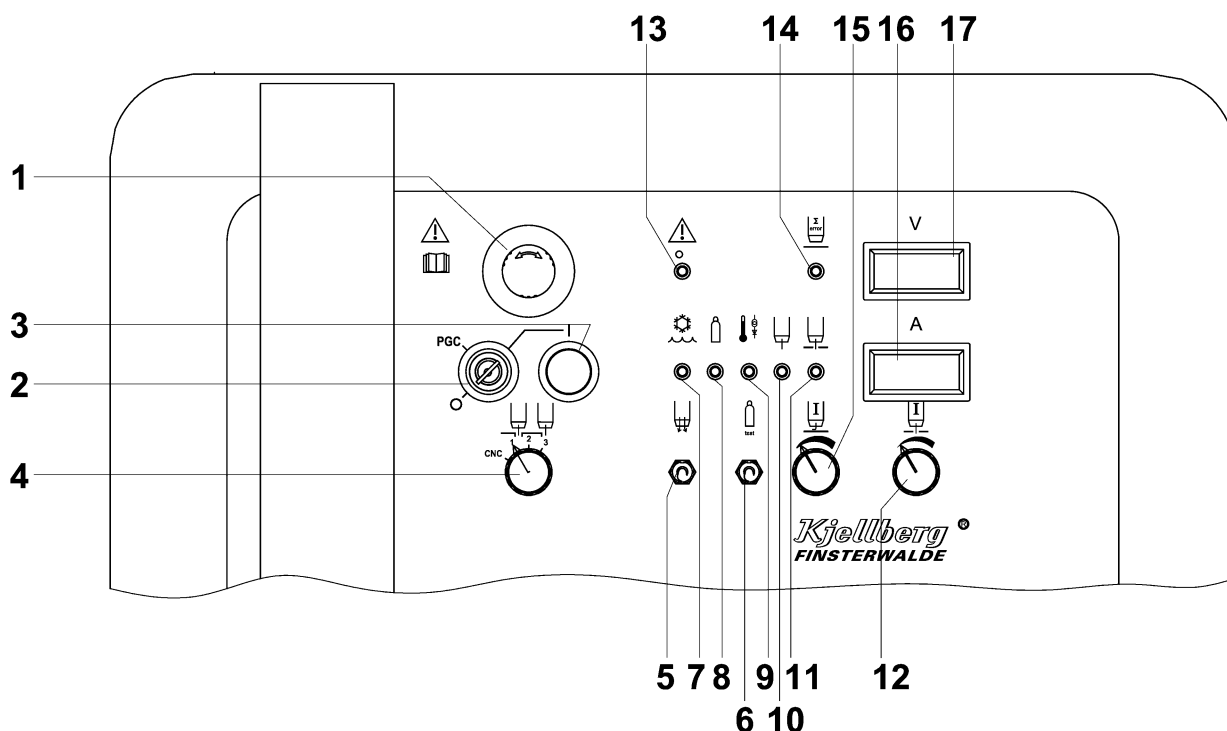


Рис. 9: элементы управления и индикации

1. **Красное устройство аварийного останова S3 "Аварийный останов", (блокирующий выключатель)**
 - Нажата: установка для плазменной резки выключена (кроме регулировочного трансформатора и вентилятора для системы управления).
 - Разблокирована: установку для плазменной резки можно включить.
2. **Замок-выключатель S1 "Сеть ВКЛ."**
 - Положение 0: напряжение на регулировочном трансформаторе и вентиляторе системы управления выключено.
 - Положение "PGC": напряжение на регулировочном трансформаторе, вентиляторе для системы управления и PGC ВКЛ.
 - Положение "I": напряжение на регулировочном трансформаторе, вентиляторе для системы управления и PGC ВКЛ.; установку можно включить через S2.
3. **Кнопка с подсветкой (зеленая) S2 "Плазм. уст. ВКЛ."**
 - Нажатие: включает главный трансформатор, охлаждение, вентилятор и систему управления.
 - Сигнальная лампа H1 горит: источник тока ВКЛ.

4. Поворотный переключатель S7 "Технология"

Настройка: см. руководство к данным резки.

- Положение "CNC": - управление с помощью ЧПУ (любой диапазон).
- Положение 1: - диапазон 1.
- Положение 2: - зона 2 (пусковой газ).
- Положение 3: - зона 3 (пусковой газ и безостановочное надрезание).

5. Тумблер "Газовый тест"

Положение переключателя вверх: газовый тест включен.

- Для настройки давления газа
- Для выдувания остаточных капель охладителя после замены расходных деталей
- Сигнальный светодиод (желтый) H31 "Общий сигнал ошибки" **(13)** горит.
- Установка для плазменной резки не готова к резке.

6. Тумблер "Испытание давлением газа"

Положение переключателя вверх: испытание давлением газа ВКЛ.

- Сигнальные светодиоды (желтые) "Общий сигнал ошибки" **(13)** и "Технологическая ошибка" **(14)** горят.
- Установка для плазменной резки не готова к резке.

Выполнить испытание давлением газа в соответствии с пунктом "Специальное техническое обслуживание".

7. Сигнальный светодиод (зеленый) H29 "Охладитель в норме"

- Светодиод ВКЛ.: активен охлаждающий контур (объемный расход в норме).

8. Сигнальный светодиод (зеленый) H28 "Газ в норме"

- Светодиод ВКЛ.: давление плазмообразующего, вихревого газа и контрольного газа; см. соответствующее руководство по эксплуатации газовой консоли.

9. Сигнальный светодиод (зеленый) H30 "Температура в норме"

- Светодиод ВКЛ.:
 - выпрямитель находится в допустимом диапазоне температуры.
 - главный вентилятор ВКЛ.

10. Сигнальный светодиод (белый) H11 "Вспомогательная дуга"

- Светодиод ВКЛ.: вспомогательная дуга горит.

11. Сигнальный светодиод (белый) H10 "Основная дуга"

- Светодиод ВКЛ.: основная дуга горит.

12. Потенциометр "Ток резки"

Регулировка тока резки (35 - 400 А) шагами по 5 А.

13. Сигнальный светодиод (желтый) H31 "Общий сигнал ошибки: газ, охладитель, температура"

- Светодиод ВКЛ.:
 - установка для плазменной резки не готова к работе.
 - неполадку можно точно определить на дисплее тока (16) по коду ошибки.

14. Сигнальный светодиод (желтый): "Общая технологическая ошибка"

- Светодиод ВКЛ.:
 - установка для плазменной резки не готова к резке
 - неполадку можно точно определить на дисплее тока (16) по коду ошибки.

15. Потенциометр "Ток маркировки"

Настройка тока маркировки (10-50 А)

16. Дисплей тока

- Индикация тока резки (фактическое значение)
- Индикация тока резки (заданное значение)
- Индикация кодов ошибки, см. список ошибок / коды ошибки.

17. Дисплей напряжения

- Индикация напряжения резки

Индикация на дисплее	Значение	Примечание
Напряжение		
Ток		
U-I	Номер устройства (с U-I по U-Ч, U ... устройство)	Поочередно отображается в течение короткого времени после включения установки.
100	Номер версии ПО (пример: 1.00)	
SF- U SF	Тип устройства (Smart Focus) Тип устройства (Smart Focus UWP)	
130 200 300 400	Smart Focus 130, 200, 300, 400	
GR5 UGR5	Газовый тест Индикация U... для источников тока, работающих в режиме <u>UWP</u> -. PGE подсоединен.	Газовый тест после включения, когда подсоединен PGE. Ок. 20 с
PGE		
сnc Ucnc	Последовательное соединение между плазменной установкой и направляющей машиной было активировано.	Индикация только в перерывах между резкой. Индикация U... для источников тока, работающих в режиме <u>UWP</u> -.

Источник тока SmartFocus 400

Fb- UFb-	Дистанционное управление (ДУ) подключено.	Индикация только в перерывах между резкой. Индикация <i>U...</i> для источников тока, работающих в режиме <u>UWP</u> .
BP5	Газовый тест активен.	Газ течет.
БСL	Gas Change Long	Длительная смена газа - между разными программами резки.
0000	Индикатор выполнения	
БСS	Gas Change Short	Кратковременная смена газа – между резкой и маркировкой.
0000	Индикатор выполнения	
112	Фактическое значение напряжения резки (пример: 150 В)	Индикация во время резки и маркировки.
25	Фактическое значение тока (пример: 130 А)	

сnc	Плазменная установка ожидает сигнал выключения от направляющей машины (ЧПУ).	
OFF	Неисправность устранена.	
Fb-	Плазменная установка ожидает сигнал выключения от дистанционного управления (ДУ).	
OFF	Неисправность устранена.	
ErI	Коды ошибки / последняя ошибка	Примеры возможных сообщений об ошибках: см. список ошибок / коды ошибки.
BR5	Предварительная продувка газом	
PrE1	Предварительная продувка газом, фаза 1	Газ течет перед началом резки.
400	Напряжение холостого хода при предварительной продувке газом (пример: 400 В)	
PrE2	Предварительная продувка газом, фаза 2	Газ течет перед началом резки.
BR5 E6R5	Нет ошибки газа на входе. Ошибка газа на входе.	Выполняется испытание давлением газа.
Prob	Испытание давлением газа	
Posk	Вторичная продувка газом	Газ протекает по завершении резки.

6.9 Режим резки

	 ВНИМАНИЕ Запрещается пользоваться плазменной установкой при открытом кожухе! Кроме опасности удара электрическим током существует опасность теплового воздействия ещё горячих частей установки!
---	--

Перед резкой следует выполнить следующие действия:

Проверка плазменной горелки:

- Горелка не имеет поломок и повреждений
- Расходные детали находятся в надлежащем состоянии и применены правильные расходные детали в соответствии с задачей резки (см. таблицы резки)

Проверка источника тока плазмы:

- со стороны сети имеется предписанный предохранитель (см. раздел "Технические данные" источника тока плазмы)
- кабель детали подключен правильно (см. раздел "Провод подключения детали / обратный провод тока резки")

Проверка установленной консоли плазмобразующего газа:

- работоспособность и правильность подключения подачи газа в соответствии с применяемой таблицей резки (см. раздел "Подключение подачи газа" - руководство по эксплуатации консоли плазмобразующего газа)

  	 ВНИМАНИЕ Не направляйте плазмострон на глаза или другие части тела! Не притрагивайтесь к колпачку для форсунки и к форсунке, поскольку они находятся под высоким напряжением и существует опасность ожога пилотной дугой! Носите защитные очки, чтобы избежать воздействия «молнии-дуги» на глаза!
---	---

Последовательность управления

Перед началом работы обеспечить подачу газа на газовую консоль в соответствии с пунктом "Подключение подачи газа".

1.	Красное устройство аварийного останова S3 "Аварийный останов" (1)	Повернуть кнопку, чтобы разблокировать ее.
2.	Замок-выключатель S1 "Сеть ВКЛ." (2)	Переключить замок-выключатель в положение "I". При замене расходных деталей переключить замок-выключатель в положение "PGC". • На регулировочном трансформаторе имеется сетевое напряжение. • Расходные детали отображаются на PGC в рабочем экране "Параметры набора данных". (Действительно только в сочетании с газовой консолью FlowControl.)
3.	Кнопка с подсветкой (зеленая) S2 "Плазм. уст. ВКЛ." (3)	Включить плазменную установку, нажав эту кнопку. Теперь включены главный трансформатор, вентилятор, насос и система управления. Проверка • На короткое время после включения на дисплее появляются следующие сообщения: На дисплее напряжения (17): U-I = № устройства Пример: устройство 1 SF = тип устройства Пример: Smart Focus U = фактическое значение напряжения. Пример: 0 В На дисплее тока (16): IOO = версия ПО Пример: V 1.00 = макс. ток источника тока Пример: A IOO = заданное значение тока Пример: 130 A • Кнопка с подсветкой (зеленая) S2 "Плазм. уст. ВКЛ." (3): горит. • Сигнальный светодиод (зеленый) H30 "Температура в норме" (9): горит. • Сигнальный светодиод (зеленый) H29 "Охладитель в норме" (7): горит. • Запускается автоматическая продувка газом. • Сигнальный светодиод (зеленый) H28 "Газ в норме" (8): горит. • Сигнальный светодиод (желтый) H31 "Общий сигнал ошибки" (13): не горит. Установка готова к работе!

Источник тока SmartFocus 400

4.	Поворотный переключатель S7 "Технология" (4)	Выбрать технологическую область по таблице резки.
5.	Управление газовой консолью	См. руководство по эксплуатации используемой газовой консоли. • Выбрать требуемый режим плазмообразующего газа. • Отрегулировать плазмообразующий и вихревой газ по таблицам резки.
6.	Потенциометр P5 "Ток резки" (12)	• Отрегулировать ток резки с помощью потенциометра. • Считать значение на дисплее тока (16).
7.	Потенциометр P7 "Ток маркировки" (15)	• Отрегулировать ток маркировки с помощью потенциометра. • Считать значение на дисплее тока (16).
8.	Тумблер S2 "Газовый тест" (5)	Включить газовый тест • Для этого нажать тумблер "Газовый тест" (5) на источнике тока или • тумблер "Газовый тест" на газовой консоли. Газовый тест запускается автоматически: • при включении плазменной установки и • при смене газа PGV. Проверка • Происходит продувка плазматрона. Например, выдувание остатков охладителя после замены расходных деталей. • Сигнальный светодиод (желтый) H31 "Общий сигнал ошибки" (13): горит. • На дисплее напряжения (17) появляется индикация "GAS" (695).

9.	Позиционирование плазматрона	- Установить плазматрон в исходную позицию. - Отрегулировать высоту зажигания дуги по таблице резки. Пробивка осуществляется над обрабатываемой деталью. Безостановочное надрезание возможно только в положении 3 поворотного переключателя S7 "Технология" (4).
10.	Включение плазматрона	Плазматрон можно включить следующими способами: - по сигналу включения горелки от ЧПУ направляющей системы или - нажав кнопку "ВКЛ." на блоке ДУ. - Зажигается вспомогательная дуга. - Сигнальный светодиод (белый) H11 "Вспомогательная дуга" (10): горит. - Как только вспомогательная дуга касается обрабатываемой детали, автоматически зажигается основная дуга. - Сигнальный светодиод (белый) H10 "Основная дуга" (11): горит.
11.	Плазменная резка	Плазменная резка в соответствии с задачей резки.
12.	Выключение плазматрона	Плазматрон можно выключить следующими способами: - посредством отмены сигнала включения горелки от ЧПУ направляющей системы или - нажав кнопку "ВЫКЛ." на блоке ДУ. Плазменная дуга гаснет.
13.	Выключение плазменной установки	Переключить замок-выключатель S1 "Сеть ВКЛ." (2) - в положение "0" или - положение "PGC" (для замены расходных деталей). Теперь плазменная установка выключена.
14.	Красное устройство аварийного останова S3 "Аварийный останов" (1)	Нажать кнопку красного устройства аварийного останова S3 "Аварийный-останов" (1). При нажатии этой кнопки выключаются все компоненты цепи аварийного останова.

Рис. 10: последовательность управления

Источник тока SmartFocus 400Включение и выключение плазматрона

Вспомогательная дуга зажигается по сигналу включения горелки от направляющей машины (X102:B2-B3) или нажатием кнопки включения на блоке дистанционного управления после предварительной продувки газом. Сигнал "Ток течет" (X102: A3-A4) при этом беспотенциально выдает успешное зажигание вспомогательной дуги. Этот сигнал держится от зажигания до характеристики понижения.

Время горения вспомогательной дуги ограничено примерно 10 секундами. При соприкосновении вспомогательной дуги с обрабатываемой деталью автоматически образуется основная дуга, сигнализирующая о том, что можно начинать резку. Сигнал "Основная дуга ВКЛ. " (X102:A1-A2) беспотенциально передает достигнутую мощность резки в соответствии с заданным значением тока.

Плазменная дуга гаснет при отмене сигнала включения горелки от направляющей машины, при нажатии кнопки выключения на блоке дистанционного управления или при выходе горелки из зоны обрабатываемой детали.

Безостановочное надрезание

Безостановочное надрезание возможно только в положении 3 поворотного переключателя S7 "Технология" (4) .

- Включить горелку (зажигание вспомогательной дуги) в 10-20 мм от кромки обрабатываемой детали.
- Подвести плазматрон к кромке обрабатываемой детали.
- При соприкосновении вспомогательной дуги с обрабатываемой деталью зажигается основная дуга.
- При обработке более тонких листов необходимо снизить начальную скорость резки относительно максимальной скорости резки.
- Расстояние между колпачком сопла вихревого газа и обрабатываемой деталью должно составлять от 1 до 4 мм. Значения расстояния до горелки, подходящие для тех или иных вариантов применения, указаны в таблицах резки.

Пробивка отверстия

	 ВНИМАНИЕ
Отлетающие брызги металла могут вызвать ожоги и стать причиной пожара!	

- При пробивке отверстия непосредственно над листом установите расстояние зажигания дуги соответственно толщине листа (см. Таблицу резки).
- После зажигания пилотной дуги загорается основная дуга.
- Во избежание ненужного загрязнения расходных деталей плазматрона отлетающими брызгами металла (форсунка, колпачок для форсунки) приведите плазматрон сразу же после пробивки в движение.
- При больших толщинах металла для улучшения качества пробивки соблюдайте следующие рекомендации:
 - Выставляйте расстояние между плазматроном и листом согласно данным в таблице резки (1,2 до 2х выше, чем расстояние при резке).
 - Соблюдайте заданное в таблице резки время пробивки или подбирайте его соответственно выбранному процессу резки.
 - По возможности одними плазматрон после образования основной дуги на короткое время вверх, чтобы избежать попадание брызг металла на головку плазматрона, во избежание её повреждения.
 - Поставьте плазматрон после пробивки на соответствующее расстояние резки.

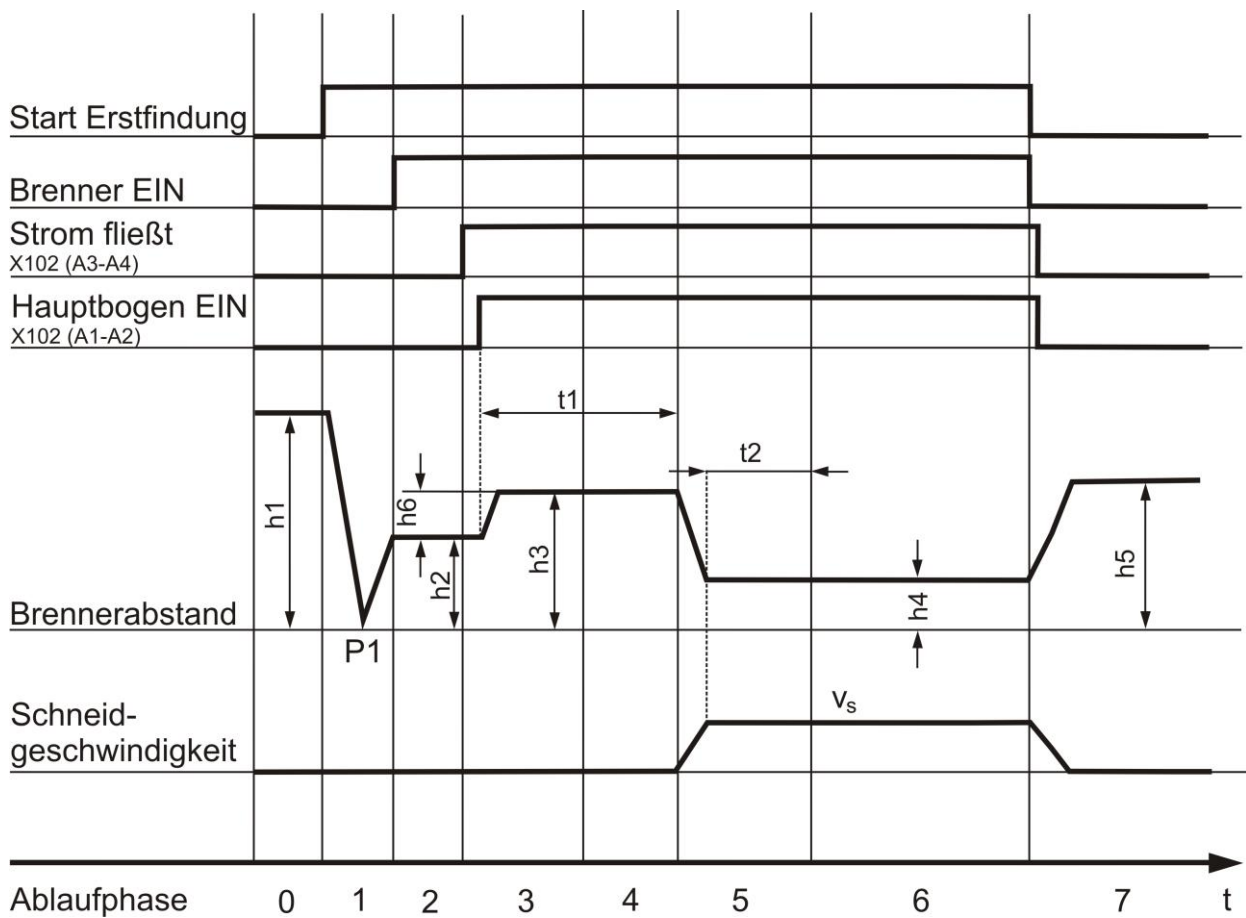


Рис. 11: схема процесса резки с регулированием высоты
(система регулирования расстояния)

Источник тока SmartFocus 400

Фазы регулирования расстояния

0	Выбор или перенос с ЧПУ параметров источника газа и тока
1	Начальное позиционирование ВКЛ / После начального позиционирования обрабатываемой детали плазматрон поднимается на высоту зажигания дуги.
2	Горелка ВКЛ / Предварительная продувка газом / Ожидание вспомогательной дуги
3	Удержание горелки на высоте зажигания дуги / ожидание сигнала "Подача тока", зажигание основной дуги
4	Начало пробивки, подъем на высоту пробивки (не выполняется при обработке материалов малой толщины)
5	По истечении времени пробивки плазматрон опускается на рабочую высоту резки, начало перемещения XY, активация функции Control Delay регулятора расстояния (задержка регулирования)
6	Резка с регулированием расстояния в зависимости от напряжения
7	Завершение процесса резки, подъем плазматрона в исходное положение

Параметры настройки

h1	Референтное положение
h2	Высота зажигания дуги плазматрона
h3	Высота пробивки = увеличенное расстояние до горелки при пробивке (при обработке материалов большой толщины)
h4	Рабочая высота резки
h5	Переходная высота (расстояние до горелки между несколькими резами)
h6	Дополнительная высота = высота пробивки – высота зажигания дуги ($h6 = h3 - h2$)
t1	Время пробивки
t2	Время задержки для системы регулирования высоты (Delay Time): Прежде чем применять фактическое значение для регулировки высоты, необходимо завершить динамические процессы пробивки.
P1	электрическое начальное позиционирование
v _s	Скорость резки

Выключение источника тока

Для выключения источника тока перевести выключатель с ключом S1 "Сеть ВКЛ." (2) в положение "0". В результате этого все функциональные компоненты источника тока отключаются. При нажатии красной кнопки-грибка S3 (1) "Аварийный останов" отключаются все функциональные компоненты кроме трансформатора цепей управления и вентилятора системы управления.

	Указание Красный выключатель S3 "Not-Halt" является запирающим. Для того, чтобы источник тока снова привести в готовность к работе (зелёная лампочка S2 «Готовность к работе» "Betriebsbereitschaft"), необходимо разблокировать Not-Halt-выключатель путём поворота. При длительном незапуске плазменной установки необходимо отсоединить её от сети.
---	--

6.10 Подсоединение источника тока к ЧПУ ведущих машин и роботов

Смотрите также схема "интерфейс ЧПУ ..." (... SP2)

Кабель управления для подсоединения источника тока к ЧПУ ведущей машины или к роботу подключается к находящейся на задней стенке 25-полюсной буксе (X102). Соответствующий кабель управления предоставляется заказчиком, необходимый штекер может (система Wieland) быть куплен у фирмы Kjellberg Finsterwalde. Свободные от потенциала замыкающие контакты рассчитаны на силу тока макс. 500 mA постоянного тока и напряжение силой 24 V. Реле должны иметь разрядные диоды.

	Примечание Перед подсоединением кабеля управления уберите проволочный мостик X102 (C3-C4). Работа источника тока без проволочного мостика или закрытого контакта аварийной остановки Not-Halt на ведущей машине невозможна!
---	---

Источник тока SmartFocus 400

X102	Сигнал	Примечание
Входы		
B2-B3	Горелка ВКЛ.	Беспотенциальный замыкающий контакт
B4-B5	Угол ВКЛ.	Беспотенциальный замыкающий контакт
C3-C8	Набор параметров 0/1	Беспотенциальный замыкающий контакт
A7	Резка: 0-10 В пост. т. ($\triangleq$ 35 А - 400 А) Маркировка: 10-50 А	Аналоговый вход для активного управления (необходим беспотенциальный выход от ЧПУ).
B6	"Земля" пост. т.	
C6	+15 В пост. т.	
C5	I _{sol} внешн. ВКЛ.	Беспотенциальный замыкающий контакт
C3-C4	Аварийный останов ЧПУ	Беспотенциальный размыкающий контакт Снять проволочную перемычку от X102.
Выходы		
A1-A2	Основная дуга ВКЛ.	Беспотенциальный замыкающий контакт
A3-A4	Ток течет	Беспотенциальный замыкающий контакт
C1-C2	Аварийный останов плазм. уст.	Беспотенциальный размыкающий контакт
C7-A8	Готовность к резке	Беспотенциальный замыкающий контакт
B7-A8	Готово к работе	Беспотенциальный замыкающий контакт
A9	Потенциал катода (0-200 В пост. т.)	
B8	Потенциал сопла (0-100 В пост. т.)	
C9	Потенциал обрабатываемой детали (0 В пост. т.)	

Рис. 12: X102, сигналы между источником тока и интерфейсом ЧПУ

	Указание При подключенном дистанционном управлении невозможно зажигание дуги плазмоторна с помощью ЧПУ.
---	---

X104	Сигнал	Примечание
Выходы		
1	"Земля" / ЧПУ	Опорная точка
2	Ток (0-10 В/ЧПУ)	1 В $\triangleq$ 50 А (с гальванической развязкой)
3	Напряжение (0-10 В/ЧПУ)	1 В $\triangleq$ 25 А (с гальванической развязкой)
4	РЕ 	Заземление

Рис. 13: X104, сигналы фактического значения тока и напряжения

X4.1	Последовательный интерфейс RS-485
Интерфейс RS-485 служит для коммуникации между ведущей системой/PC и установкой для плазменной резки. Дополнительно к интерфейсу X102, для считывания блоков данных, содержащих актуальные значения, или передачи заданных значений может использоваться интерфейс RS-485 на задней панели установки. Интерфейсные входы имеют следующее назначение: X 4.1 соединение с ведущей машиной X 4.1 соединение с управлением плазмобразующим газом Более подробная информация о принимаемых и передаваемых параметрах и их пороговых значениях для коммуникации между ведущей машиной/PC и источником тока приводится в описании. (Serial Interface - kPSP a-c) Описания интерфейса в (Serial Interface - kPSP a-c) можно заказать по-отдельности.	

Рис. 14: X4.1, Последовательный интерфейс RS-485

Источник тока SmartFocus 400

Включение через X106

Плазменную установку можно включать и выключать непосредственно с ведущей машины через разъем X106.

С помощью внутреннего выключателя S6 на задней стороне корпуса печатной платы установку можно переключить на включение с ведущей машины.

	Указание В соответствии с действующими предписаниями по технике безопасности, одновременная возможность включения источника тока извне (через ЧПУ) и на самом источнике тока не допускается. Включение установки допускается только из одного места! Kjellberg Finsterwalde явно указывает на то, что в случае включения со стороны ЧПУ владелец установки должен обеспечить функцию безопасности (например, невозможность самопроизвольного повторного включения после исчезновения питания). Кроме того, по соображениям безопасности при замене расходных деталей необходимо использовать выключатель с ключом, как это описано в руководстве по эксплуатации. В этом случае, по соображениям безопасности, не действует зеленая световая кнопка S2 "Готовность к работе" (3) в передней панели машины.
---	--

	Указание Перед подсоединением кабеля управления необходимо снять проволочную перемычку X106 (C3-C4). Невозможно эксплуатировать источник тока без перемычки или замкнутого контакта аварийного останова направляющей машины!
---	--

X106	Сигнал	Примечание
Входы		
1 - 2	Плазм. уст. ВКЛ. с ЧПУ	Беспотенциальный замыкающий контакт
3 - 4	Аварийный останов ЧПУ	Беспотенциальный размыкающий контакт Снять проволочную перемычку X106.
Выходы		
5 - 6	Аварийный останов плазм. уст.	Беспотенциальный размыкающий контакт

Рис. 15: X106, дистанционное переключение ЧПУ

6.11 Работа со многими установками

При использовании нескольких машин необходимо присвоить индивидуальный номер устройства каждой плазменной установке. Назначение выполняется на печатной плате программного управления с помощью перемычек J7 и J8 (см. таблицу ниже). Блок перемычек находится примерно в центре печатной платы рядом с разъемом X30 (см. рисунок). Заводская настройка для номера устройства - 1. Соответствующий номер устройства кратковременно отображается на дисплее напряжения (20) при включении плазменной установки:

U-1, U-2, U-3 или U-4 (ед. 1-4)

Устройство	1	2	3	4
J7	открыт	вставлен	открыт	вставлен
J8	открыт	открыт	вставлен	вставлен

Рис. 16: присваивание номеров устройства

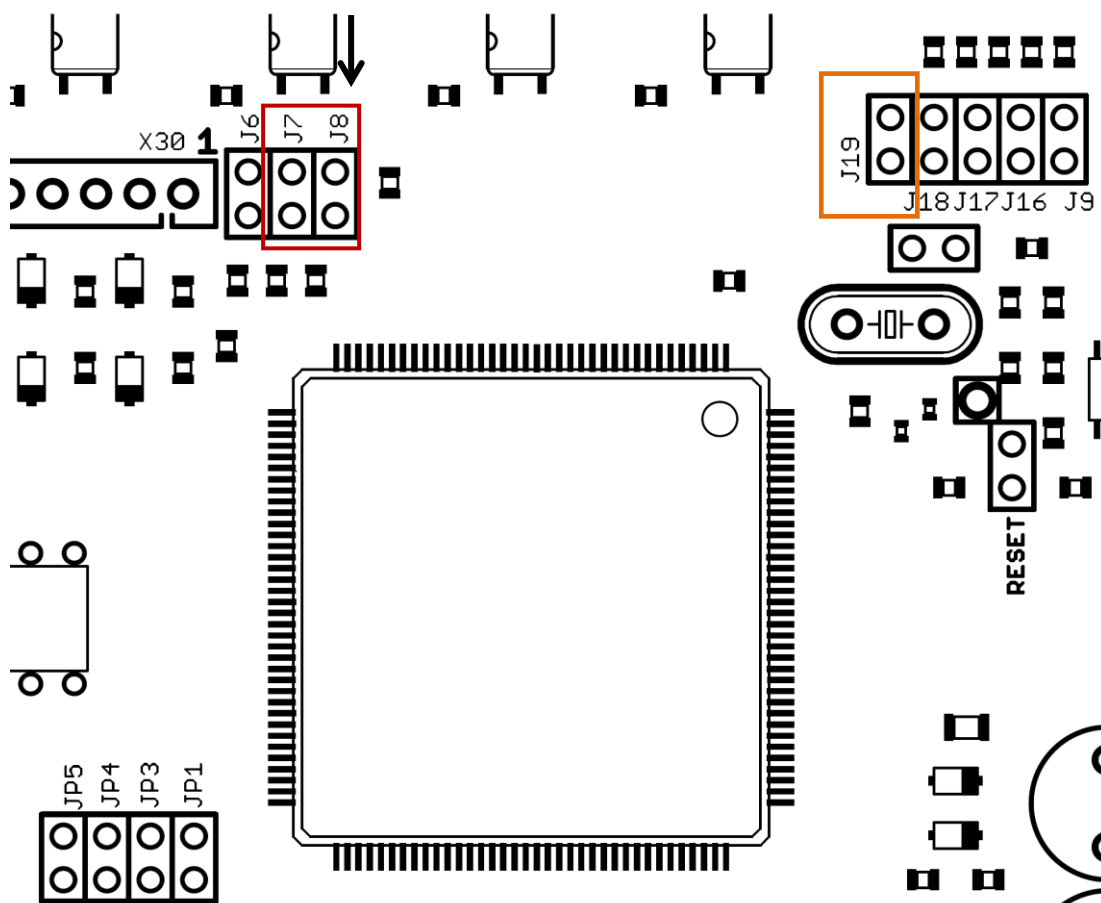


Рис. 17: фрагмент LP A1

6.12 Режим включения установки HiFocus

6.12.1 Включение дистанционного управления FB (при введении в строй)

Подключение к буксе X132

X132	Функция	Контакт
4	Сигнал зажигания	
1	+ 24 V	
2	ДУ ВКЛ (FB EIN)	
3	ДУ ВЫКЛ (FB AUS)	

- Мост 1 - 4 включает дистанционным управлением.
- FB EIN - ДУ Вкл. = нажмите коротко кнопку EIN: при этом включается плазменная установка.
- FB AUS –ДУ Выкл. = нажмите на кнопку AUS, плазменная установка выключена.

6.12.2 Включение ЧПУ

Подключение к буксе X102

X102	Функция	Контакт
B2	Вкл от ЧПУ (EIN)	
B3	Вкл от ЧПУ (EIN)	

- Замкнутый контакт включает плазменную установку EIN.
- Открытый контакт выключает плазменную установку AUS.

6.12.3 Включение при плазменной резке в воде (UWP)

При эксплуатации плазменных установок, предназначенных для плазменной резки в воде, на печатную плату программного управления на заводе устанавливается перемычка JP19 для продления предварительной и последующей продувки газом. (См. оранжевую маркировку на рис. "Фрагмент LP A1" на предыдущей странице.)

Последовательность включения должна обеспечивать порядок действий, при котором предварительная продувка газом начиналась бы перед погружением плазматрона, а последующая продувка газом завершалась бы только после всплытия плазматрона.

Поэтому включение при плазменной резке в воде осуществляется в указанном ниже порядке:

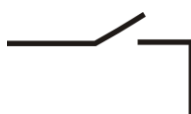
- Включение ЧПУ с использованием специальной функции "Раздельный сигнал зажигания" (предпочтительный вариант)
или
- Включение ЧПУ с использованием специальной функции "Предшествующий импульс"
Время последующей продувки газом при плазменной резке в воде составляет 20 с.

6.12.4 Включение ЧПУ с особой функцией "Отдельный сигнал зажигания"

Подключение к буксе X102 (Старт-сигнал) и X132 (сигнал зажигания)

X132	Функция	Контакт
1	+ 24 V	
2	ДУ ВКЛ (FB EIN)	
3	ДУ ВЫКЛ (FB AUS)	

Сигнал зажигания

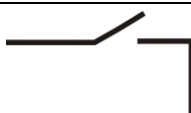
X102	Функция	Контакт
B2	Вкл от ЧПУ (EIN)	
B3	Вкл от ЧПУ (EIN)	

Старт-сигнал (подача газа)

- Вид процесса выбирается через мост X132 (1-3).
- Старт-сигнал (подача газа) подаётся через Вкл EIN от ЧПУ (X102 (B2-B3)).
- Время предварительного пропускания газа заканчивается (например при падении вдоль Z- оси).
- Зажигание дуги запускается путём замыкания контакта X132 (1-2).
- Основная дуга выключается открыванием контакта X132 (1-2).
- Падение силы тока Down slope заканчивается.
- Время пропускания газа после окончания процесса останавливается путём открытия контакта X102 (B2-B3).

6.12.5 Включение ЧПУ с особой функцией "До-Импульс"

Подключение к буксе X102 (Старт-сигнал)

X102	Функция	контакт	Старт-сигнал (подача газа)
B2	Вкл от ЧПУ (EIN)		
B3	Вкл от ЧПУ (EIN)		

- EIN Включение производится при поступлении короткого импульса включения от ЧПУ (X102 (B2-B3)); импульс длится в течении от 250 мсек до макс. 300 мсек.
- Время предварительного пропускания газа заканчивается (например при падении вдоль Z- оси).
- Зажигание дуги происходит при повторном замыкании контакта X102 (B2-B3).
- Повторное зажигание должно состояться не позднее, чем через 20 сек после первого импульса, во избежание автоматического выключения плазменной установки AUS.
- Выключение AUS производится путём открытия контакта X102 (B2-B3) во время резки или автоматически после превышения времени после первого импульса.

6.13 Защитные устройства

Установка для плазменной резки готова к работе, если после включения замка-выключателя S1 "Сеть ВКЛ." (2) и зеленой кнопки с подсветкой S2 "Плазм. уст. ВКЛ." (3) выполняются указанные ниже условия:

- сигнальный светодиод (зеленый) H30 "Температура в норме" (9),
- сигнальный светодиод (зеленый) H28 "Газ в норме" (8) и
- сигнальный светодиод (зеленый) H29 "Охладитель в норме" (7) горят;
- сигнальный светодиод (желтый) H31 "Общий сигнал ошибки" (13) не горит и
- на дисплее тока (16) отображается заданное значение тока резки.

Следующие сигналы схем защиты препятствуют готовности установки для плазменной резки к работе или выключают это состояние.

- Аварийный останов плазм. уст., дверной выключатель, аварийный останов ЧПУ, дверной выключатель РВА, уровень охлаждаителя

После включения замка-выключателя S1 "Сеть ВКЛ." (2) нельзя включить плазменную установку нажатием зеленой кнопки с подсветкой S2 "Плазм. уст. ВКЛ." (3) (главный вентилятор M1, вентилятор M5 и насос M6 не запускаются, регулировочный трансформатор T1 и вентиляторы M2-M4 при этом работают).

При возникновении следующих ошибок горят сигнальный светодиод H31 (желтый) "Общий сигнал ошибки" (13) и кнопка с подсветкой (зеленая) S2 "Плазм. уст. ВКЛ." (3):

- Контроль охлаждаителя
 - Выключается при расходе охлаждаителя < 3,0 л/мин.
(Индикация ошибки на дисплее тока (19), см. также список ошибок / коды ошибки источника тока).
 - Сигнальный светодиод (зеленый) H29 "Охладитель в норме" (7) не горит. (Примечание. В зависимости от длины комплекта шлангов после включения может пройти до 1 минуты, прежде чем охлаждающий контур достигнет состояния готовности к работе.)
- Контроль давления газа
 - Отключается при отсутствии газа, давлении газа < 0,4 МПа (4 бар) или при отсутствии колпачка сопла вихревого газа.
 - Сигнальный светодиод (зеленый) H28 "Подача газа в норме" (8) не горит.
- Контроль температуры
 - Отключение при тепловой перегрузке выпрямителя
 - Сигнальный светодиод (зеленый) H30 "Температура в норме" (9) не горит.

Если установка готова к работе и завершился газовый тест, подается сигнал о готовности установки к резке.

6.14 Указания по поиску неисправностей

	 Внимание
	Опасное напряжение сети! Удар электрического тока опасен для жизни и может нанести вред здоровью людей и повреждения предметам. Перед профилактическими и ремонтными работами, а также перед вскрытием установки (например при поиске неисправности) необходимо её отключить и отсоединить от сети. Вскрытие установки допускается только в присутствии квалифицированного электрика!

В случае, если плазменная установка неправильно функционирует, все работы должны быть прерваны и неисправности должны быть по возможности локализованы.

Неисправность	Причина / способ устранения
1. После переключения замка-выключателя S1 "Сеть ВКЛ." (2) в положение 1 и нажатия зеленой кнопки с подсветкой S2 "Плазм. уст. ВКЛ." (3) плазменная установка не включается.	• Было включено красное устройство аварийного останова S3 "Аварийный останов" (1) (блокирующий выключатель). • Была включена функция "Аварийный останов" ЧПУ. • При эксплуатации без ЧПУ установить перемычку между X102 (C3-C4) и X106 (1-2). • Открыта крышка на задней стенке плазменной установки или крышка РВА. • Управляющий провод плазматрона не подсоединен к X121/X122. • Недостаточный уровень в резервуаре охладителя.
2. Сигнальный светодиод (желтый) H31 "Общий сигнал ошибки" (13) горит, сигнальный- светодиод (зеленый) H28 "Газ в норме" (8) не горит.	• Недостаточное давление выбранного плазмообразующего газа (< 3 бар).
3. Сигнальный светодиод (желтый) H31 "Общий сигнал ошибки" (13) горит, сигнальный- светодиод (зеленый) H29 "Охладитель в норме" (7) не горит.	• Расход охладителя < 3,0 л/мин • Проверить путь охладителя.

Источник тока SmartFocus 400

Неисправность	Причина / способ устранения
4. Сигнальный светодиод (желтый) H31 "Общий сигнал ошибки" (13) горит, сигнальный- светодиод (зеленый) H30 "Температура в норме" (9) не горит.	Тепловая перегрузка выпрямителя → дать остыть при работающем вентиляторе.
5. Сигнальный светодиод (белый) H11 "Вспомогательная дуга" (10) не горит:	- Нет зажигания. - Проверить ток вспомогательной дуги.
6. Сигнальный светодиод (белый) H10 "Основная дуга" (11) не горит: Отключить установку для плазменной резки примерно через 10 секунд.	- Нет мощности резки, основной источник питания отключен. - Длительность горения вспомогательной дуги > 10 секунд; - Вспомогательная плазменная дуга не достигает обрабатываемой детали. - Ток не подается к обрабатываемой детали. - Не подсоединен кабель обрабатываемой детали. - Чрезмерная высота зажигания дуги

В случае утечки охладителя необходимо незамедлительно отключить, высушить установку и устранить неисправность.

В случае появления неполадок управление плазменной установкой информирует пользователя с помощью определенных кодов ошибок.

На дисплее тока появляются коды $E1 - E70$, а также в дополнение загораются сигнальные лампочки различного цвета. Описание ошибок (неполадок) и их устранение дано в следующей таблице:

Индикация на дисплее тока	Значение	Светодиодный индикатор	Причина	Завершение работы или устранение неисправности	
Er 2	Ошибка источника тока	Сигнальный светодиод (желтый) H31 "Общий сигнал ошибки" (13) горит, сигнальный светодиод (желтый) H32 "Технологическая ошибка" (14) мигает.	Реле тока K1.x "Основной источник" или K2 "Ток течет" или K3 "Течет ток вспомогательного источника" втянуто или напряжение на горелке без сигнала "Горелка ВКЛ."	Дистанционное управление: Нажать "ДУ ВЫКЛ.", снять сигнал "Горелка ВКЛ."	Уведомить сервисную службу!
Er21	Переходная дуга		Реле тока K3		
Er22	Основная дуга		Реле тока K1		
Er24	Вспомогательная дуга		Реле тока K2		
Er25	Обнаружен фактический ток.		Ток без сигнала включения.		
Er27	Неисправен предохранитель PBA.		Проверить линию измерения катодного напряжения и предохранитель F1 в PBA.		
Er28	Электромагнитный клапан горелки		Напряжение электромагнитных клапанов горелки не в норме.		
Er 3	Ошибка горелки	Сигнальный светодиод (желтый) H31 "Общий сигнал ошибки" (13) горит.	Ток во время предварительной подачи газа → Короткое замыкание в горелке	Выключить машину, проверить горелку и расходные детали.	
Er31	Переходная дуга		Реле тока K3		
Er32	Основная дуга		Реле тока K1		
Er34	Вспомогательная дуга		Реле тока K2		
Er35	Обнаружен фактический ток.		Ток с сигналом включения.		

Источник тока SmartFocus 400

Индикация на дисплее тока	Значение	Светодиодный индикатор	Причина	Завершение работы или устранение неисправности
E_r 4	Время вспомогательной дуги	Сигнальный светодиод (желтый) H32 "Технологическая ошибка" (14)	Чрезмерное время горения вспомогательной дуги.	Дистанционное управление: Нажать "ДУ выкл." ЧПУ: снять сигнал включения.
E_r 5	Время зажигания	Сигнальный светодиод (желтый) H32 "Технологическая ошибка" (14)	Превышено время ВЧ-зажигания, неудачное зажигание.	Дистанционное управление: Нажать "ДУ выкл." ЧПУ: снять сигнал включения.
E_r 6	Обрыв основной дуги	Сигнальный светодиод (желтый) H32 "Технологическая ошибка" (14)	Обрыв дуги основного источника в процессе резки.	Завершение примерно через 1 с
E_r 8	Период газового теста	Сигнальный светодиод (желтый) H32 "Технологическая ошибка" (14)	Превышение макс. периода газового теста: прервать тест и при необходимости повторно его запустить.	Тумблер "Газовый тест" в положение ВЫКЛ.
E_r 9	Обрыв вспомогательной дуги	Сигнальный светодиод (желтый) H32 "Технологическая ошибка" (14)	Обрыв дуги во время зажигания источника тока вспомогательной дуги, основная дуга не формируется.	Завершение примерно через 1 с
E_r 10	Ошибка связи	Сигнальный светодиод (желтый) H32 "Технологическая ошибка" (14)	Прервана связь по шине CAN между PGC←→PGV.	Проверка соединения PGC-PGV

Индикация на дисплее тока	Значение	Светодиодный индикатор	Причина	Завершение работы или устранение неисправности
Er43	Ошибка охладителя	Сигнальный светодиод (желтый) H31 "Общий сигнал ошибки" (13) горит, сигнальный светодиод (зеленый) H29 "Охладитель в норме" (7) не горит.	Недостаточное количество охладителя.	Устранить неполадку.
Er51	Ошибка температуры	Сигнальный светодиод (желтый) H31 "Общий сигнал ошибки" (13) горит, сигнальный светодиод (зеленый) H30 "Температура в норме" (9) не горит.	Слишком высокая температура.	Устранить неполадку.
Er60	Технологическая ошибка	Сигнальный светодиод (желтый) H32 "Технологическая ошибка" (14)	Ошибка в процессе резки.	Нет внешней разблокировки.
Er70	Неполадка, связанная с газом	Сигнальный светодиод (желтый) H31 "Общий сигнал ошибки" (13) горит, сигнальный светодиод (зеленый) H28 "Газ в норме" (8) не горит.	Нет газа.	Проверить и при необходимости заменить газовый баллон.
Er71			Нет газа при включении источника тока.	Открыть газовый баллон.
Er72			Недостаточное давление газа.	Проверить газ. Источник тока необходимо включить повторно.



7 Блок регулировки плазмобразующего газа FlowControl-300

7.1 Технические данные

FC 300, Артикул:	.11.825.1250 (PGV-300)	.11.420.008 (PGC-300)		
Рабочее напряжение				
Электромагнитные клапаны:	24 В пер. т., 50/60 Гц			
Система управления	230 В пер. т., 50/60 Гц	24 В пост. т.		
Размеры (Д×Ш×В):	517 x 551 x 445 мм	350 x 116 x 338 мм		
Масса:	ок. 29 кг	2,6 кг		
Подключаемые газы:	Воздух	Аргон	Водород	
Чистота:	¹⁾	99,996%	99,95%	
Примечание:	не содержат загрязнения, масло и воду.			
Фильтр (тонкой очистки):	²⁾			
Макс. объемный расход:	1600 л (норм.)/ч 5300 л (норм.)/ч ⁴⁾	2600 л (норм.)/ч	1200 л (норм.)/ч	
Макс. давление:	12 бар	12 бар	12 бар	
Давление на входе:	10 бар	10 бар	11 бар	
Подсоединение:	G1/4"	G1/4"	G3/8"LH	
Назначение:	PG1, PG2, KG	PG1, PG2, KG	PG3	

Рис. 18: технические данные

7.2 Техническое описание

Регулятор плазмобразующего газа (FlowControl) используется для регулировки и дозирования плазмобразующего и вихревого газов (технологических газов), используемых в зависимости от метода резки.

FlowControl состоит из двух компонентов:

1. система управления плазмобразующим газом (PGC)
Содержит параметры, необходимые для процесса резки, и управляет объемным расходом и временной динамикой отдельных технологических газов.
2. блок вентилей плазмобразующего газа (PGV)
Содержит все элементы для переключения и управления потоком технологических газов:
 - газовые подключения, реле давления, электромагнитные клапаны, а также расходомеры и регулировочные устройства

Кнопкой "Газовый тест" на PGC можно запустить функцию "Газовый тест".

После запуска функции начинается подача технологических газов, выбранных в программе резки.

Настройка необходимых параметров газа осуществляется путем выбора набора параметров, подходящего для соответствующей задачи, на PGC:

- в ручном режиме: колесом для настройки параметров или
- в автоматическом режиме: путем передачи этих параметров с ЧПУ на PGC через последовательное соединение RS485.

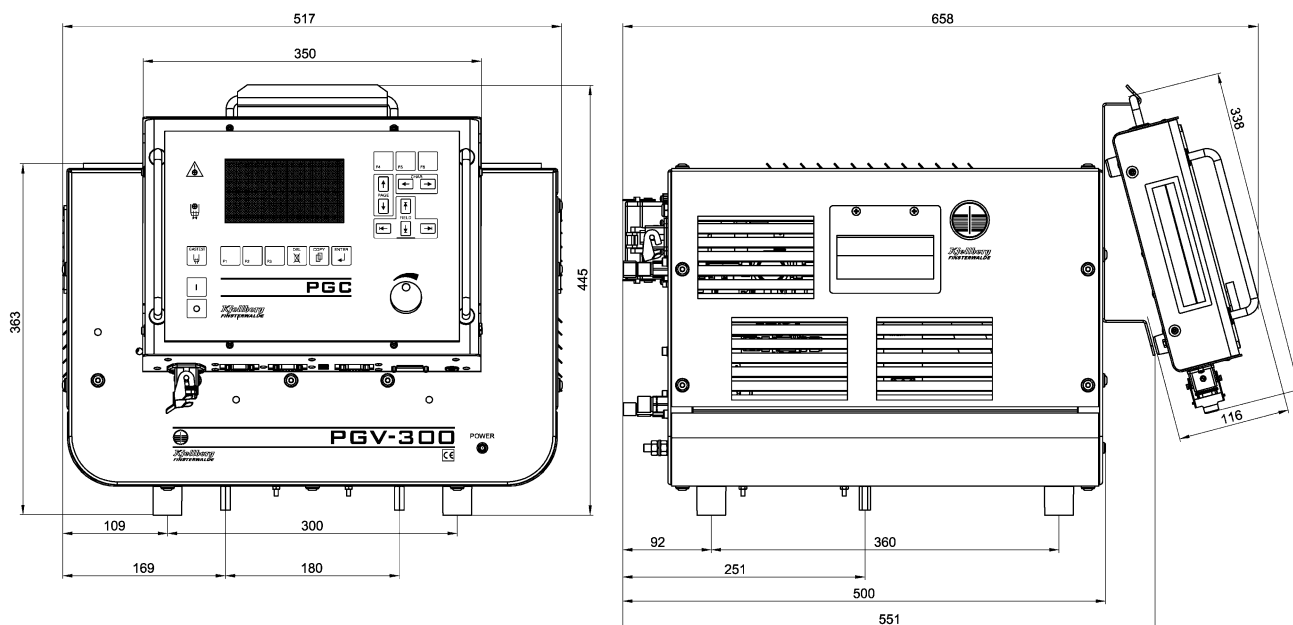


Рис. 19: габаритный чертеж

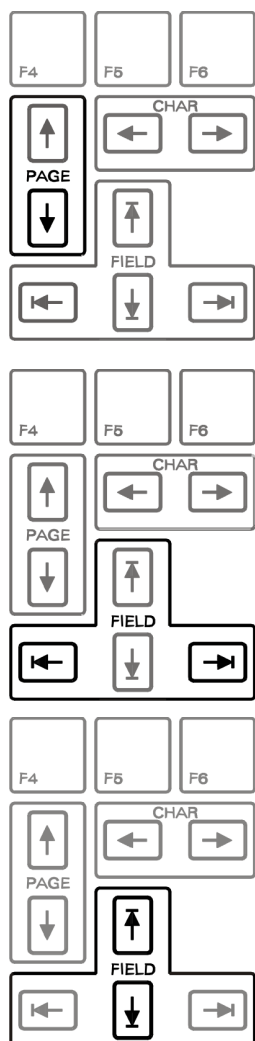
7.2.1 Обслуживание

Электропитание FlowControl осуществляется при включении источника тока плазменной дуги. Микрокомпьютер управления плазмобразующим газом (PGC) инициализируется и устанавливает соединение с блоком клапанов плазмобразующего газа (PGV). На индикаторном дисплее появляется начальный экран.

В распоряжении PGC имеется 16 внутренних баз данных с общим количеством различных наборов параметров резки до 14000, в них содержатся необходимые для процесса резки параметры. Базы данных характеризуются типом источника тока, газовой консоли и горелки.

В одной базе данных может храниться до 1499 наборов параметров резки с разделением на две группы:

1. Заводские параметры 001 - 999
заданные, уже проверенные параметры резки
2. Пользовательские параметры 1000 - 1499
для сохранения параметров резки, измененных пользователем
(например, из-за изменения свойств материала)



Это переключение происходит:

- автоматически спустя заданный промежуток времени. Условие переключения – компоненты, подключенные к шине CAN, обнаружены в системе PGC. Или
- при нажатии кнопки "Страница вниз" (наличие компонентов, подключаемых к шине CAN, не обязательно).

В поле "Язык" можно выбрать язык для дальнейшей эксплуатации устройства (немецкий / английский / французский / ...). Выбор языка осуществляется кнопками: FIELD вправо / влево.

В поле "Горелка" можно выбрать нужный диапазон набора параметров. Выбор диапазона набора параметров осуществляется кнопками: FIELD вправо / влево.

Переход между Выбором языка и Выбором диапазона набора параметров осуществляется кнопками FIELD вверх / вниз.

Рис. 20: Фрагменты панели управления PGC

7.2.2 Схема включения

Начальный экран появляется сразу после включения электропитания. Он отображается на дисплее в течение определенного времени, а затем автоматически переключается на рабочий экран.

В случае успешного установления соединения между PGC и PGV отображается номер версии ПО PGV.

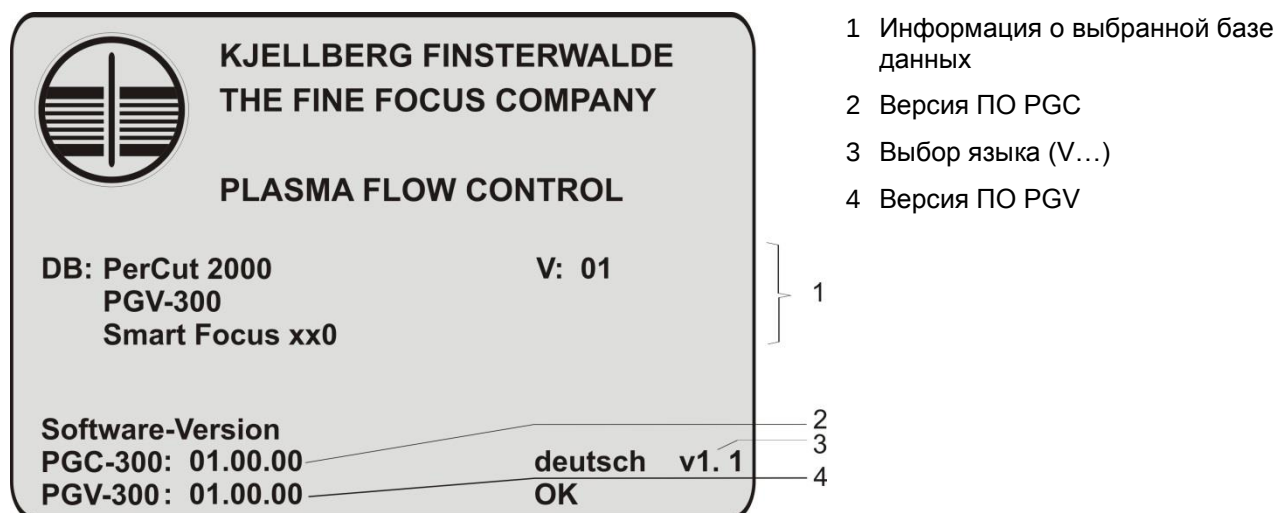


Рис. 21. Пример экрана: «Начальный экран»

Варианты переключения

Операция	Способ
Выбор базы данных	FIELD вправо / влево
Выбор языка	FIELD вправо / влево
На рабочий экран "Резка"	PAGE вниз
На рабочий экран "Поддержка"	PAGE вверх

Рис. 22: варианты переключения на рабочем экране "Начальный экран"

7.2.3 Рабочий экран "Последние ошибки и предупреждения"

letzte Fehler und Warnungen

12:34:38 - W wg1
12:34:16 - W pg2
12:32:24 - E Satzw.
12:32:21 - E ZG
12:31:57 - E Satzw.
12:31:57 - E wg1
12:31:57 - E pg2
12:30:47 - E Satzw.
12:30:46 - E Kappe
12:30:46 - E CAN-REG

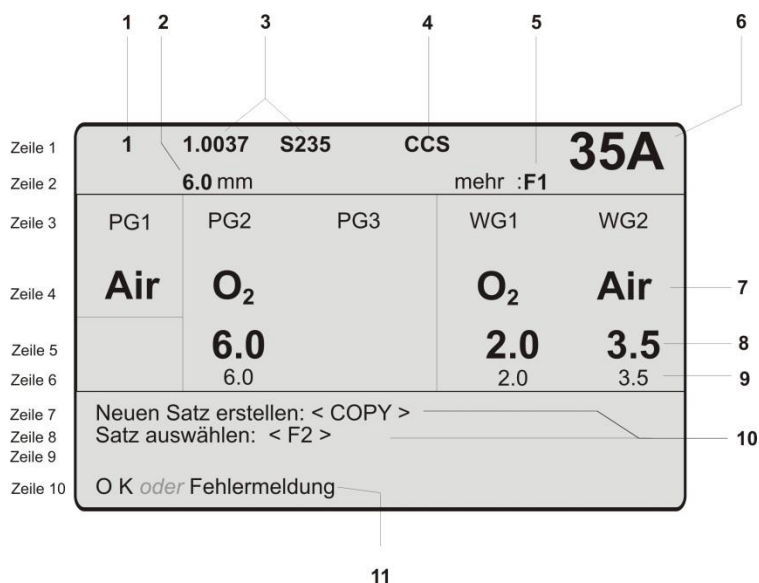
На рабочем экране перечислены 10 последних ошибок и предупреждений.

Самая последняя информация указывается на первом месте.

Причины ошибок/предупреждений см. в разделе "Рабочий экран "Резка".

Рис. 23: Пример рабочего экрана "Последние ошибки и предупреждения"

7.2.4 "Резка" на дисплее



- 1 Номер набора параметров
- 2 Толщина
- 3 Материал
- 4 Технология / комментарий
- 5 Кнопка справки по набору параметров
- 6 Ток резки
- 7 Присвоенный газ в зависимости от вида газа
- 8 Давление по типу газа (заданное давление режущего газа)
- 9 Фактическое давление режущего газа
- 10 Отображение команд
- 11 Сообщение

Рис. 24. Пример рабочего экрана: "Резка"

Блок регулировки плазмобразующего газа FlowControl-300 *FINSTERWALDE*

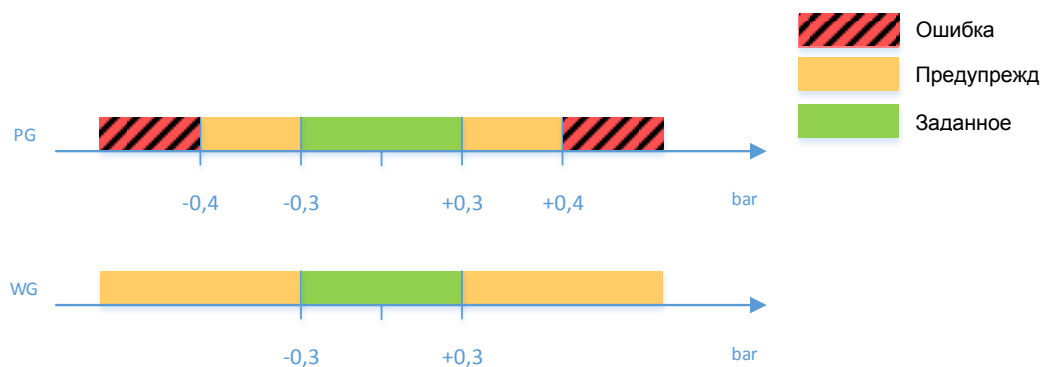
Строка 1	1	Номер набора параметров: отображаются только номера наборов с загруженными данными.
	3	Описание вида материала
	4	Обозначение комментария
	6	Необходимый ток резки (только в ручном режиме и при использовании PGC в качестве задающего устройства)
Строка 2	2	Толщина материала
	5	После нажатия кнопки F1 переход к отображению параметров набора данных (информация об используемых расходных деталях и прочих параметрах резки).
Строки 3-6	В этих строках отображаются зажигательные, режущие и вихревые газы. Допустимы режущие газы PG 2-3 и вихревые газы WG 1-2. При выборе набора параметров в соответствующих окнах отображаются относящиеся к набору газы (строка 4), заданное давление режущего газа (строка 5) и фактическое давление режущего газа (строка 6) в барах. Если используются не все газы, то на соответствующем участке газа поля остаются пустыми.	
	Газ на участке PG1 используется для зажигания плазменной дуги.	
Строки 7-8	Строки команд Даются указания на возможные команды, например: копирование набора параметров, повторная отправка параметров, газовый тест и выполнение процесса и т. д.	
Строка 9	Примечание: "нет набора параметров на вводе-выводе" или "нет свободного места в памяти"	

Строка 10 Индикация сообщений

Ошибка	
Индикация неисправностей	Причина
CAN-PGV	Разрыв соединения с PGV.
ТОК	PGC является задающим устройством и не имеет соединения RS 485 с источником тока.
Крышка	Горелка смонтирована неправильно.
Ошибка: давление - >[PG2, PG3, WG1, WG2	Слишком низкое давление используемых газов на входе.
Ошибка:давление]-> PG2, PG3	- Слишком высокое давление используемых газов на выходе. - Заданное давление режущего газа +0,4 бар.
Ошибка:давление]-> pg2, pg3	- Слишком низкое давление используемых газов на выходе. -Заданное давление режущего газа -0,4 бар.
Выбор набора	Набор параметров не выбран.
Недопустимый набор	Блок ЧПУ отправил неправильную комбинацию газов.

Предупреждения	
Индикация	Причина
Осторожно: давление PG2, PG3, WG1, WG2	- Слишком высокое давление используемых газов на выходе. - Заданное давление +0,3 бар.
Осторожно: давление pg2, pg3, wg1, wg2	- Слишком низкое давление используемых газов на выходе. -Заданное давление -0,3 бар.

Контроль давления PGC-300



Варианты переключения

Операция	Способ
Выбор набора параметров	Маховик (имеющиеся наборы параметров)
Подтверждение набора параметров	ENTER
Выбор давления резки*	Маховик (2,5-10,0 бар)
Выбор тока резки *	Маховик (ток [A])
На начальный экран	PAGE вверх
К обзору наборов параметров	PAGE вниз
Создание нового набора параметров	COPY
Просмотр технологических параметров	F1
Подтверждение нового набора параметров	ENTER
Сброс пользовательского набора параметров	DEL
Изменение набора параметров	
Переход между полями	FIELD вправо / влево
Переход между знаками	CHAR вправо / влево
Выбор знака	Маховик
К полю "Номер набора параметров"	F2
Газовый тест	ГАЗОВЫЙ ТЕСТ
Выбор сохраненного набора	Кнопка 0/I
Отобразить набор параметров, сохраненный на 0.	Кнопка 0
Отобразить набор параметров, сохраненный на I.	Кнопка I
Активация выбора набора параметров кнопкой 0 / I	F3
Отмена выбора набора параметров кнопкой 0 / I	F2

Рис. 25: варианты переключения на рабочем экране "Резка"

7.2.5 "Параметры блока данных" на дисплее

При нажатии кнопки F1 на рабочем экране "Резка" открывается рабочий экран "Параметры набора данных". В этом рабочем экране отображается информация о расходных деталях, используемых в горелках, а также о рекомендуемых технологических параметрах процесса резки. Внести изменения в этом экране невозможно. При повторном нажатии кнопки F1 происходит возврат в рабочий экран "Резка".

Перейти в рабочий экран "Параметры набора данных" из рабочего экрана "Резка" можно также нажатием кнопки COPY. При таком переходе становится доступным переписывание полей.

Сначала в системе PGC отображается ближайший свободный пользовательский набор параметров (1000 - 1499). Маховиком выберите нужный набор параметров из этого диапазона. Кнопками FIELD выберите редактируемые поля. Кнопками CHAR перейдите в этих полях к нужному знаку. Используя маховик, выберите и измените значения и знаки.

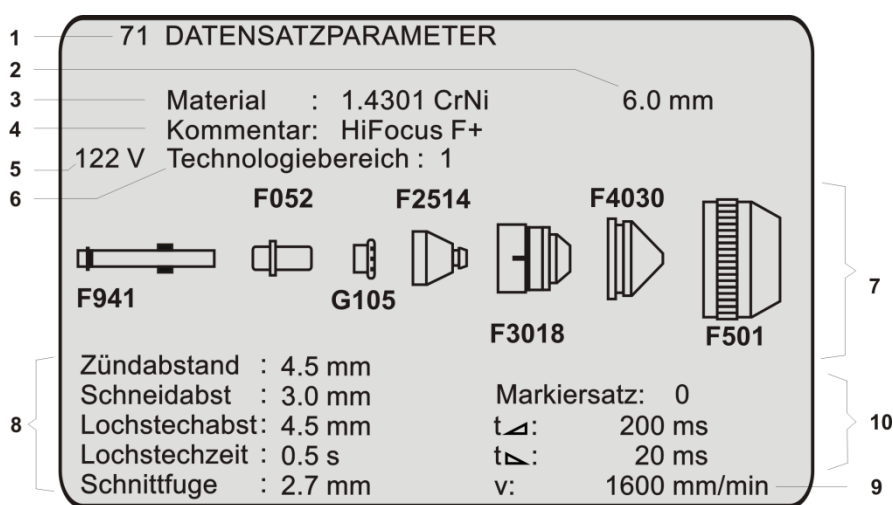


Рис. 26. Пример экрана: "Параметры набора данных / технологические параметры"

1	Индикация набора параметров	Индикация номера набора
2	Толщина листа	Толщина разрезаемого материала
3	Материал	Тип материала
4	Комментарий	Индикация соответствующей технологии или комментария
5	Напряжение резки	Значение напряжения резки, ожидаемое в процессе резки
6	Технологическая область	Положение переключателя технологий (например, 1)
7	Расходные детали горелки	Индикация расходных деталей, используемых в горелках
8	Технологические параметры	Индикация параметров резки, рекомендуемых для ведущей машины
9	Скорость резки	Рекомендуемая скорость горелки в рамках стабильного процесса резки
10	Набор данных маркировки	Ссылка на соответствующий набор данных маркировки
		Рекомендуемое время повышающегося и понижающегося участка характеристики

Блок регулировки плазмобразующего газа FlowControl-300 *FINSTERWALDE*

Варианты переключения

Операция		Способ
Вариант 1: данных"		с помощью кнопки F1 на рабочий экран "Параметры набора
На рабочий экран		F1
Вариант 2: данных"		с помощью кнопки COPY на рабочий экран "Параметры набора
Выбор нового набора параметров		Маховик
Перемещение курсора по полям		FIELD вверх / вниз
Перемещение курсора по полям		FIELD вправо / влево
Сохранение набора параметров		ENTER
(доступно только в диапазоне 1000 - 1499)		
Перемещение по знакам		CHAR вправо / влево
Изменение знака или значения		Маховик
На рабочий экран "Резка"		PAGE вверх

Рис. 27: варианты переключения на рабочем экране "Параметры набора данных"

7.2.6 "Обзор данных" на дисплее

Technologiedatensätze					
#:	Material	:	mm:	A:Kommentar	
1:	1.0037 S235	:	1.0:	35: CCS	1 Номер набора параметров
2:	1.0037 S235	:	1.5:	35: CC	2 Вид материала или комбинация газов
3:	1.0037 S235	:	2.0:	35: CC	3 Толщина листа
4:	1.0037 S235	:	3.0:	35: CC	4 Ток резки
5:	1.0037 S235	:	4.0:	35: CC	5 Комментарий
6:	1.0037 S235	:	5.0:	35: CC	
7:	1.0037 S235	:	6.0:	35: CC	
8:	1.0037 S235	:	4.0:	60: CCS	
9:	1.0037 S235	:	5.0:	60: CCS	
10:	1.0037 S235	:	6.0:	60: CCS	
11:	1.0037 S235	:	8.0:	60: CCS	
12:	1.0037 S235	:	10.0:	60: CCS	
13:	1.0037 S235	:	4.0:	90: CCS	
14:	1.0037 S235	:	5.0:	90: CCS	

Рис. 28. Пример экрана: "Обзор данных"

Переход в этот рабочий экран из рабочего экрана "Резка" осуществляется кнопкой **"Страница вниз"**.

На рабочем экране "Обзор данных" представлен обзор наборов параметров, уже имеющихся в системе PGC для соответствующей горелки. Наборы параметров отображаются по возрастанию номеров.

В обзоре данных для области горелки "Наборы параметров ЧПУ" представлены комбинации газов, разрешенные системой PGC. Только эти комбинации система PGC допускает к использованию в режиме ЧПУ.

Варианты переключения

Операция	Способ
Выбор набора параметров	ENTER
Перемещение курсора по наборам параметров	FIELD вверх / вниз
Перемещение курсора по страницам	FIELD вправо / влево
Удаление наборов параметров (доступно только в диапазоне 1000 - 1499)	DEL
На рабочий экран "Резка"	PAGE вверх
На рабочий экран "Данные конфигурации"	PAGE вниз

Рис. 29: варианты переключения на рабочем экране "Обзор данных"

7.2.7 “Данные конфигурации” на дисплее

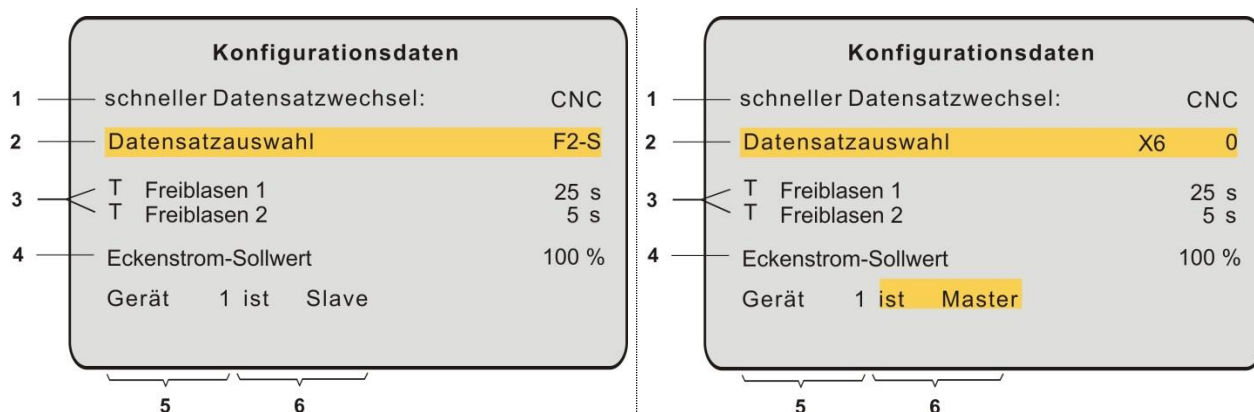


Рис. 30. Пример Данные конфигурации

1	Быстрое переключение наборов параметров	<u>Быстрое переключение</u> двух сохраненных наборов параметров (в ручном режиме PGC) • кнопкой F3 или • с ЧПУ (через интерфейс X102) Стандартная настройка: ЧПУ
2	Выбор набора параметров	<u>Выбор набора параметров</u> (в ручном режиме PGC) • С помощью кнопки F2 F2-S → короткий протокол / F2-L → длинный протокол или • с ЧПУ (через интерфейс X6). Номер набора параметров, выбранный с ЧПУ, отображается в правой части строки. Номер набора параметров не выбран: 0
3	Т продувки 1	Это время определяет длительность продувки после смены вида газа между двумя различными процессами резки. Стандартная настройка времени продувки 1 = 25 с
	Т продувки 2	Это время определяет длительность продувки между процессом резки и процессом маркировки. Если режущий газ и газ маркировки один и тот же (например, Ar), то продувка не выполняется. Стандартная настройка = 5 с

4	Заданное значение тока угла для длинного протокола	При сигнале "Угол" заданное значение тока резки снижается до значения тока резки (1 = 1% от заданного значения тока резки). Настраивается глобально в диапазоне от 60% до 100%.
5	Устройство	Номер устройства Если с одной шиной RS485 работают несколько PGC, отдельные устройства можно различать по этому номеру. Возможные настройки - устройства 1-4. Стандартная настройка: устройство 1.
6	Функция устройства	Задающее (в ручном режиме PGC) PGC посылает значение тока резки, сохраненное во внутренней базе данных, на источник тока. В этом случае изменение тока резки всегда осуществляется на PGC. При выборе набора параметров с ЧПУ через интерфейс X6 (см. пункт 2 данной таблицы) PGC всегда является задающим устройством. Исполнительное (в режиме ЧПУ или в ручном режиме PGC) PGC принимает команды от системы управления верхнего уровня (ЧПУ). Стандартная настройка: исполнительное устройство.

Варианты переключения

Операция	Способ
Курсор на следующее значение	FIELD вверх / вниз FIELD вправо / влево
Изменение значения	Маховик
На экран "Обзор данных"	PAGE вверх
На экран "Поддержка"	PAGE вниз

Рис. 31: варианты переключения на рабочем экране "Данные конфигурации"

7.2.8 "Контактные данные" на дисплее

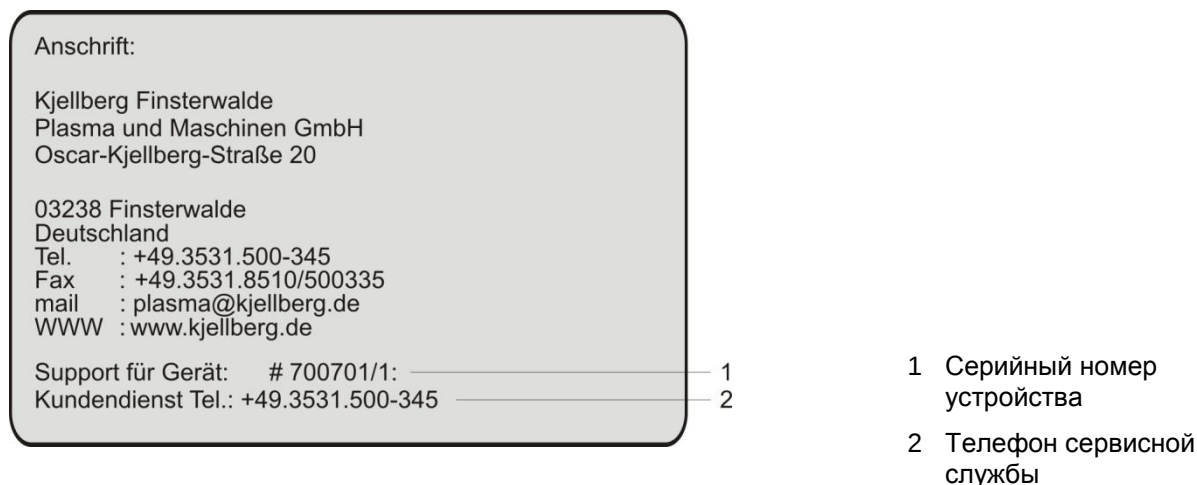


Рис. 32: Пример отображения рабочего экрана "Поддержка"

На экране приведена контактная информация отдела обслуживания клиентов фирмы Kjellberg Finsterwalde.

7.2.9 Выбор наборов параметров для процесса резки и маркировки

Наборы параметров можно выбрать вручную на PGC (см. пункт "Ручной выбор параметров резки на PGC") или сгенерировать через последовательный интерфейс из базы данных, расположенной в ведущей машине (см. Стандартная последовательная коммуникация) и передать на PGC (см. пункт "Настройка параметров газа через внешнюю систему управления").

7.2.9.1 Ручной выбор данных для резки на PGC

При ручном выборе наборов параметров резки на PGC из базы данных, интегрированной в PGC, выбирается набор параметров резки, подходящий для соответствующей задачи. В этом наборе параметров резки содержатся данные, необходимые для процесса резки. Требуемые параметры газов после выбора набора параметров незамедлительно передаются на PGV.

Вручную переключите переключатель технологий для источника тока в положение, указанное в параметрах технологии. В случае отсутствия последовательного соединения между PGC и источником тока на потенциометре "Ток резки" или "Ток маркировки" необходимо установить значение тока, отображаемое на дисплее PGC. Если же PGC и источник тока соединены между собой последовательным 9-полюсным соединительным кабелем D-Sub (RS485), то в случае приведенных ниже условий возможен автоматический прием значений тока резки из набора параметров.

После подтверждения набора параметров на PGC одновременно с настройкой параметров газов на PGV также осуществляется передача тока резки на источник тока плазменной дуги. На дисплее тока установки появляется требуемый ток резки, а на дисплее напряжения в перерыве между резками отображается указание Ч П У . Необходимые корректировки тока резки осуществляются на PGC на рабочем экране.

Необходимые условия для автоматической передачи заданного значения тока:

- Последовательное соединение между PGC и источником тока с помощью 9-полюсного соединительного кабеля
- PGC и источник тока работают в качестве одного и того же устройства (стандартная настройка: устройство 1)
Источник тока: Перемычки 7 и 8 системы управления не вставлены (состояние при поставке)
PGC: Настройка на конфигурационном экране "Устройство"
- Электропитание шины данных осуществляется от источника тока.
- PGC должно работать в качестве задающего устройства.
PGC: Настройка на конфигурационном экране "Устройство является ..."
- Отсутствие последовательного соединения с ведущей машиной, или связь с ведущей машиной выключена.

7.2.9.2 Выбор блока данных на PGC

В PGC имеется своя внутренняя база, в которой содержатся данные, подходящие для соответствующего процесса резки. Эти данные хранятся во внутренней базе данных в виде наборов параметров с сортировкой по типам горелок.

В начальном экране при выборе горелки происходит поиск наборов параметров, действительных для данной горелки.

На рабочем экране наборы параметров можно выбрать маховиком. Кнопка F2 позволяет выбрать номер набора. После подтверждения нужного набора параметров **кнопкой ENTER** этот набор становится активным. PGC передает на PGV сообщения, при получении которых в PGV открываются необходимые газовые клапаны и запускается автоматический процесс продувки.

После завершения процесса продувки система управления газом будет готова к режиму резки.

Выбрать набор параметров можно также на рабочем экране "Обзор данных".

При выключении источника тока плазменной дуги (например, из-за замены расходных деталей или окончания смены) отключается также и система управления газом. Для замены расходных деталей горелки замок-выключатель необходимо переключить в положение "PGC ВКЛ". При этом источник тока выключится, но электропитание PGC продолжится, что позволит и далее считывать параметры набора данных.

После повторного включения источника тока плазменной дуги на PGC сначала отображается начальный экран и проверяется соединение с компонентами, подключенными к шине CAN, после этого появляется рабочий экран.

На рабочем экране PGC определяет, какой набор параметров использовался в последний раз, и автоматически включает этот набор.

Изменить параметры, показанные на рабочем экране, можно маховиком.

Изменения вступают в силу только после подтверждения ввода **кнопкой ENTER**. Если ввод не будет подтвержден **кнопкой ENTER**, то по окончании короткого периода задержки на экране снова появится неизмененное значение.

7.2.9.3 Быстрый выбор блока данных с помощью кнопок "0" и "1"

Быстрый выбор набора параметров возможен только в ручном режиме, выбор осуществляется кнопкой F3 или через интерфейс X102 (C3-C8). Сначала выберите на конфигурационном экране источник для переключения наборов параметров. Выбор набора параметров кнопкой F3 или с ЧПУ через интерфейс X102 источника тока.

Возможности выбора и сохранения набора параметров

1. Нажать кнопку F2, выбрать набор и нажать "ENTER", - выполняется процесс продувки → к выбору набора параметров
Кратковременно нажать кнопку "0" или "1", затем кратковременно нажать "ENTER" → набор сохраняется в память "0" или "1".
2. Кнопкой "Page" выбрать набор параметров в обзоре параметров технологии и нажать "ENTER", - выполняется процесс продувки. → в рабочий экран "Параметры"
Нажать кнопку "0" или "1", затем нажать "ENTER" → сохранить набор в память "0" или "1"

Если в состоянии "Останов плазменной установки" кнопка "0" или "1" долго удерживается нажатой, то на экран выводится набор параметров, находящийся в данной позиции. Индикация осуществляется, пока нажата кнопка.

Возможности переключения двух наборов параметров:

Быстрый выбор набора параметров активируется кнопкой "F3" и отменяется кнопкой "F2".

1. Выбор набора кнопкой "F3":

В экране конфигурации активен выбор набора ("F3").

В память "0" и "1" были записаны соответствующие наборы параметров.

(Желательно "0" для набора данных резки и "1" для набора данных маркировки)

Однократным нажатием кнопки "F3" активируется быстрый выбор набора параметров. Сначала всегда загружается набор параметров из памяти "1". Выполняется процесс продувки. При повторном нажатии кнопки F3 загружается набор параметров из памяти "0" и выполняется продувка. При последующих нажатиях кнопки "F3" происходит переключение наборов "0" и "1". Нажатие кнопки F3 в состоянии резки, продувка, ошибка продувки не приводит к смене набора параметров. Изменить сохраненные наборы параметров "0" и "1" невозможно. Для этого сначала необходимо отключить режим быстрого выбора набора параметров кнопкой "F2".

Индикатор быстрого выбора набора параметров "Активировано с помощью F3" отображается под полем PG1.

Смена набора с помощью F3 / набор 0 активен
(набор данных резки)

1	1.0037	S235	CCS	35A
6.0 mm		mehr :F1		
PG1	PG2	PG3	WG1	WG2
Air	O ₂		O ₂	Air
PGC 0	6.0 6.0		2.0 2.0	3.5 3.5
Neuen Satz erstellen: < COPY > Satz auswählen: < F2 >				
O K oder Fehlermeldung				

Смена набора с помощью F3 / набор 1 активен
(набор данных маркировки)

1	1.0037	S235	CCS	35A
6.0 mm		mehr :F1		
PG1	PG2	PG3	WG1	WG2
Air	O ₂		O ₂	Air
PGC 1	6.0 6.0		2.0 2.0	3.5 3.5
Neuen Satz erstellen: < COPY > Satz auswählen: < F2 >				
O K oder Fehlermeldung				

Рис. 33: индикатор "Смена набора с помощью F3"

3. Выбор набора через управляющий провод ЧПУ

На экране конфигурации сначала необходимо активировать "Быстрое переключ. наборов: ЧПУ". В память 0 и 1 были записаны соответствующие наборы параметров. (Предпочтительно: 0 для набора данных резки и 1 для набора данных маркировки.)

Однократным нажатием кнопки F3 активируется быстрый выбор набора параметров. Со стороны направляющей машины для этого необходим беспотенциальный контакт. На интерфейсе X102 Smart Focus загружается набор параметров из памяти 1, если C3/C8 = соединены, и

набор параметров из памяти 0, если C3/C8 = не соединены.

Выполняется продувка. При изменении сигналов на входе X102 (C3-C8) загружается соответствующий набор параметров и выполняется продувка. Изменения в состоянии "Резка, продувка и ошибка продувки" не приводят к смене набора параметров. Смена набора параметров выполняется только в состоянии "Останов плазменной установки". Изменить сохраненные наборы параметров 0 и 1 невозможно. Для этого сначала необходимо отключить режим быстрого выбора набора параметров кнопкой F2.

Индикатор быстрого выбора набора параметров "Активировано с помощью F3" отображается под полем PG1.

Смена набора с помощью ЧПУ / вход источника тока

X102 (C3-C8) отделен; набор 0 активен.

1	1.0037	S235	CCS	35A
6.0 mm		mehr :F1		
PG1	PG2	PG3	WG1	WG2
Air	O ₂		O ₂	Air
CNC 0	6.0 6.0		2.0 2.0	3.5 3.5
Neuen Satz erstellen: < COPY > Satz auswählen: < F2 >				
O K oder Fehlermeldung				

Смена набора с помощью ЧПУ / вход источника тока

X102 (C3-C8) соединен; набор 1 активен.

1	1.0037	S235	CCS	35A
6.0 mm		mehr :F1		
PG1	PG2	PG3	WG1	WG2
Air	O ₂		O ₂	Air
CNC 1	6.0 6.0		2.0 2.0	3.5 3.5
Neuen Satz erstellen: < COPY > Satz auswählen: < F2 >				
O K oder Fehlermeldung				

Рис. 34: индикатор "Смена набора с помощью ЧПУ"

7.2.9.4 Сохранение данных пользователя

Если для процесса резки были изменены необходимые заводские параметры, то новые параметры резки можно сохранить в виде пользовательских данных в диапазоне наборов.

Для этого нажмите кнопку COPY на рабочем экране. Комбинация газов, отображаемая в данный момент на рабочем экране, принимается из этого экрана с соответствующими значениями. После нажатия кнопки COPY на дисплее появится рабочий экран "Параметры набора данных".

Данные в этом экране можно изменить. Кнопками FIELD выберите поле, а кнопками CHAR- перейдите в пределах этого поля к нужному знаку. Изменить значения или знаки можно маховиком. Если все данные введены, подтвердите новый набор параметров кнопкой ENTER, сохранив тем самым данные. Если вместо кнопки ENTER будет нажата кнопка DEL, то все изменения будут отменены.

Невозможно внести дополнительные изменения в уже имеющиеся наборы параметров. Кроме того, изменить можно только уже имеющиеся типы комбинации газов.

Если все свободные ячейки памяти будут заняты, на рабочем экране появится сообщение "нет места в памяти".

7.2.9.5 Уничтожение блока данных

Удаление наборов параметров осуществляется на рабочем экране "Обзор данных".

Вы можете удалять только данные пользователя.

Кнопками FIELD переместите курсор на удаляемый набор параметров. Теперь нажмите **кнопку DEL**. После удаления курсор переместится на 1-й набор параметров (При наличии большого объема данных этот процесс может продолжаться долго. Не выключайте устройство, пока выполняется процесс). Удаленный набор параметров больше недоступен.

7.2.9.6 Задание параметров газов через внешнее управление

Если PGC контролируется через внешнюю базу данных, то управление осуществляется через разъем X4 последовательного интерфейса (RS485).

В этом случае внутренняя база данных PGC для параметров резки не активна.

Параметры резки извлекаются из базы данных, расположенной в направляющей машине, и передаются через последовательное соединение на PGC.

Возможны следующие типы конфигурации установки:

- Направляющая машина задает параметры газов для процесса резки через последовательное соединение. Параметры тока регулируются вручную на источнике тока резки.
- Направляющая машина задает параметры газов для процесса резки через последовательное соединение. Параметры тока задаются направляющей машиной через стандартный интерфейс X102.
- Направляющая машина задает параметры газов и параметры тока для процесса резки через последовательное соединение. В этом случае направляющая машина является задающим устройством, которое управляет двумя исполнительными устройствами, подключенными к последовательной шине. Соединение направляющей машины с источником тока через интерфейс X102 необходимо несмотря на наличие последовательного соединения. Сигналы "Горелка вкл. " и "Аварийный останов" передаются далее через разъем X102 по соображениям безопасности.

Для работы последовательного соединения необходимо выполнить следующие условия:

- Последовательное соединение между направляющей машиной, источником тока и PGC осуществляется с помощью 9-контактного соединительного кабеля.

Направляющая машина отправляет данные на PGC и источник тока с идентичным обозначением устройства (по умолчанию: устройство 1)

- Источник тока: перемычки 7 и 8 программного управления не вставлены (состояние при поставке).
- Настройка PGC на конфигурационном экране "Устройство"
- Электропитание шины данных осуществляется от направляющей машины или источника тока.
- PGC должно работать в качестве исполнительного устройства.
- Настройка PGC на конфигурационном экране "Устройство" - исполнительное устройство

	Указание После включения PGC на начальном экране под горелкой выбирается режим "Параметры задаются с ЧПУ" (например, CNC Control V10). На рабочем экране курсор находится на комбинации газов, которая использовалась последней.
---	---

PGC ожидает данные с последовательного интерфейса. Режим передачи данных оговаривается в документе "Последовательный интерфейс", часть 1-3.

Если набор параметров был передан с внешнего источника, PGC проверяет его содержимое.

Если содержимое в норме, набор параметров становится активным.

Параметры отображаются на рабочем экране, а необходимые значения передаются с PGC на PGV.

Передача данных осуществляется аналогично работе с внутренними наборами параметров.

После отключения плазменной установки PGC запоминает, какой набор параметров был последним отправлен с внешней системы управления. После повторного включения системы управления газом этот набор параметров вызывается автоматически. Система управления газом будет готова к работе без повторной отправки набора параметров.

Внешняя система управления не имеет доступа к наборам параметров из внутренней базы данных PGC.

7.3 Элементы управления и индикаторы

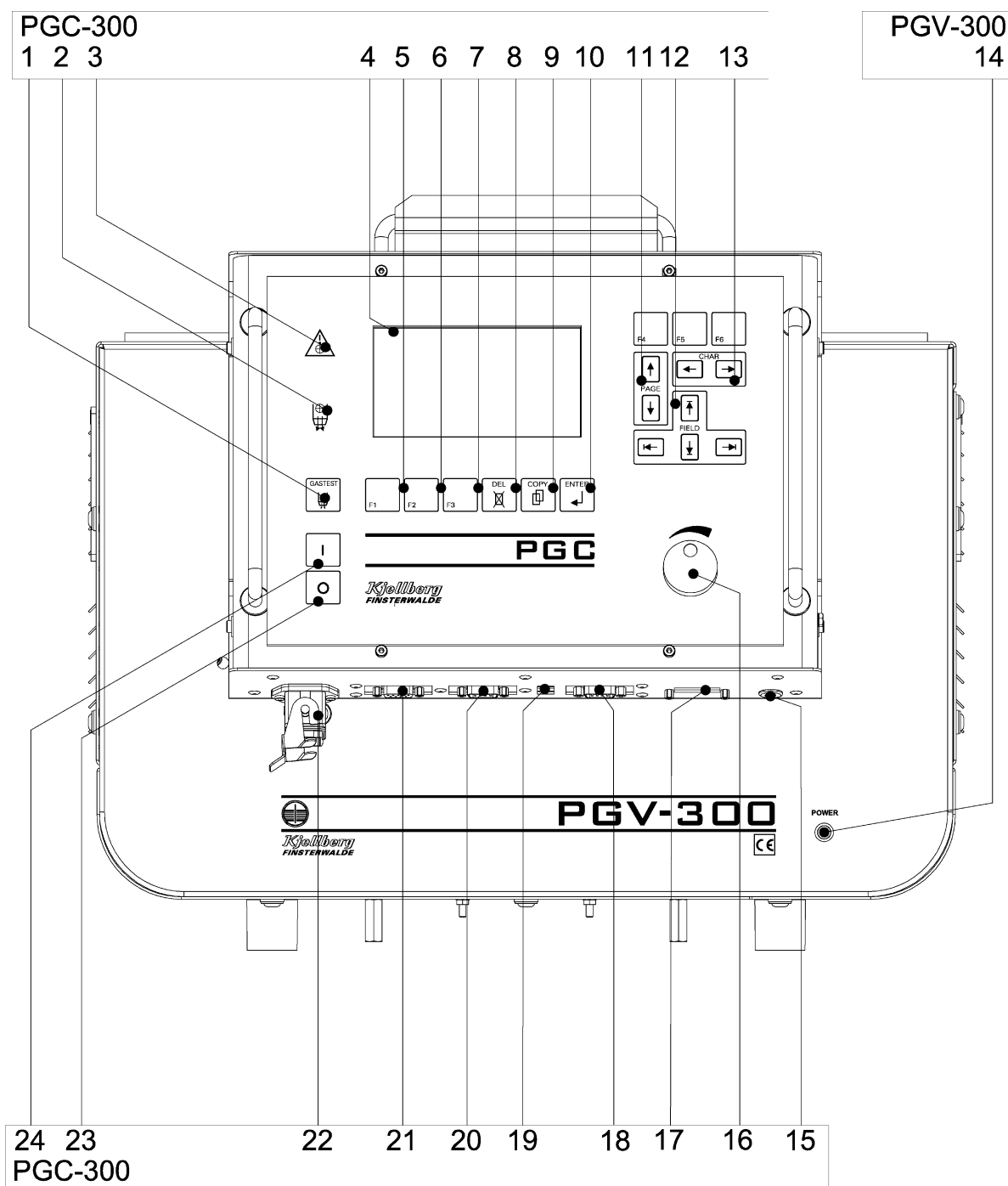


Рис. 35: элементы управления и индикации FlowControl-300

Блок регулировки плазмобразующего газа FlowControl-300 *FINSTERWALDE*

1	Кнопка "Газовый тест"
2	Индикатор сигнала управления газом
3	Индикация ошибок
4	ЖК-дисплей
5	Кнопка F1 "Технологические параметры"
6	Кнопка F2 "К выбору набора параметров"
7	Кнопка F3 "Смена набора параметров"
8	Кнопка DEL "Удаление"
9	Кнопка COPY "Новый набор параметров"
10	Кнопка ENTER "Подтверждение ввода"
11	Кнопки PAGE "Переход между экранами"
12	Кнопки FIELD "Переключение позиций полей"
13	Кнопки CHAR "Переключение позиций, изменение знака"
14	Светодиод электропитания: "Электропитание ВКЛ. "
15	Регулировка контрастности дисплея
16	Маховик для настройки параметров
17	Опция: передача бинарных данных в направляющую систему (X6)
18	Последовательный интерфейс RS-232 (X5)
19	Переключатель интерфейсов RS-485 - RS-232
20	Узел подключения к направляющей машине RS485 (X4)
21	CAN1 сигнальная связь с PGV (X2)
22	Гнездо подключения электропитания PGC (X1)
23	Кнопка запоминания набора параметров 0
24	Кнопка запоминания набора параметров I

7.4 Подключение блока вентилей для плазменного газа PGV

Подсоединить PGV к плазменной установке с помощью 25-контактного управляющего провода через интерфейс X110 (9). Подсоединить предусмотренные шланги для подвода плазмообразующего и вихревого газов к штуцерам (1)-(7). К штуцерам (13)-(17) подсоединить подводящие шланги подсоединительного блока для плазменной горелки PBA.

Соединение PGV и PGC выполняется через разъемы X1 (12) и X2.1 (10).

Привинтить PGV к верху плазменной установки или установить газовую консоль в другом подходящем месте.

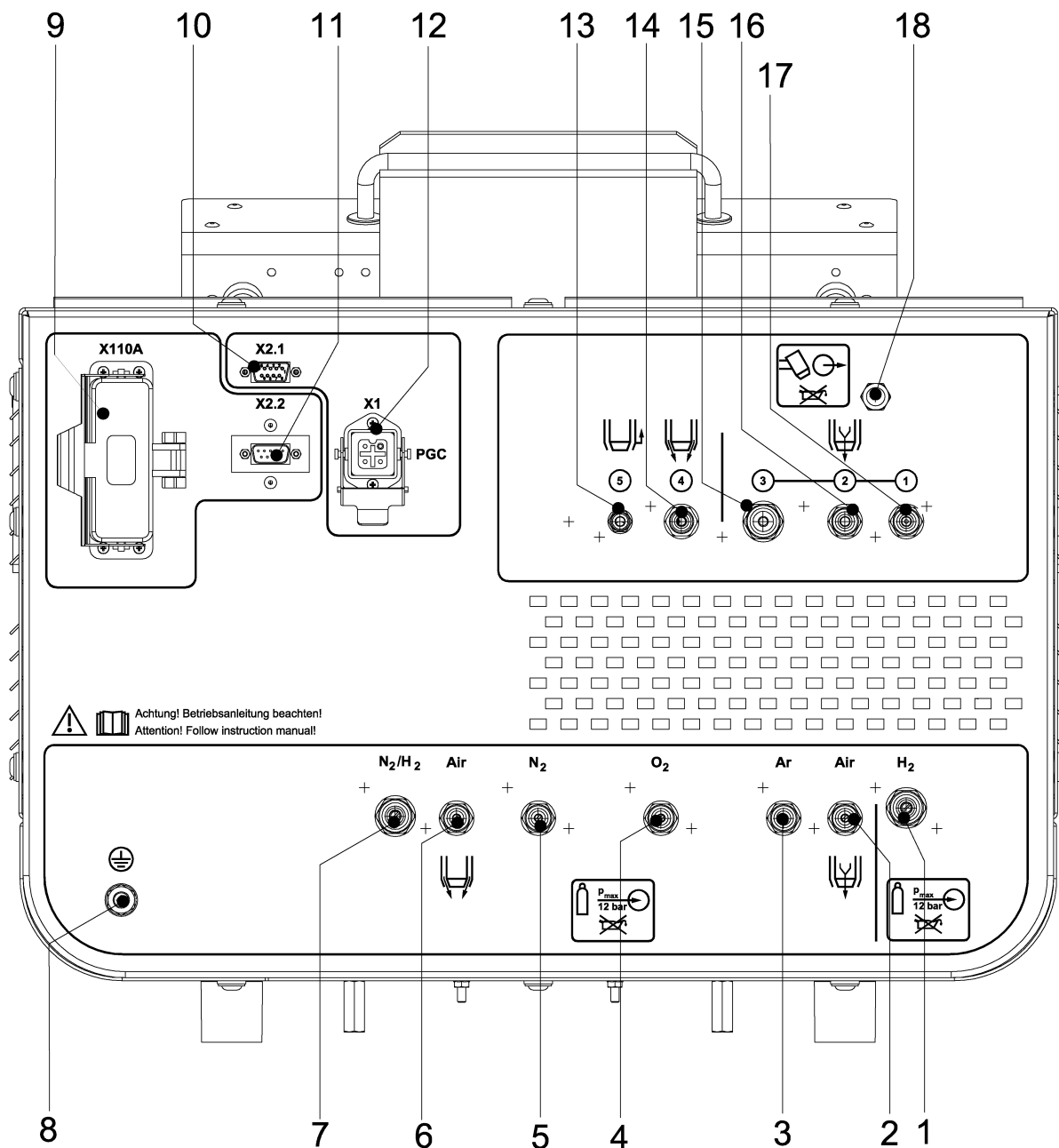


Рис. 36: задние разъемы FlowControl-300

Блок регулировки плазмобразующего газа FlowControl-300 *FINSTERWALDE*

1	Вход плазмобразующего газа	PG3	H ₂	G3/8" LH
2	Вход плазмобразующего газа	PG1, PG2	Воздух	G1/4"
3	Вход плазмобразующего газа	PG1, PG2	Ar	G1/4"
4	Вход плазмобразующего / вихревого газа	PG2, WG1	O ₂	G1/4"
5	Вход плазмобразующего / вихревого газа	PG1, PG2, WG1	N ₂	G1/4"
6	Вход вихревого газа	WG2	Воздух	G1/4"
7	Вход вихревого газа	WG2	N ₂ /H ₂ (формирующий газ)	G3/8" LH
8	Заземляющее присоединение			Шпилька с резьбой по всей длине M8
9	Разъем X110: соединение с источником тока плазменной дуги			25-контактный штекер
10	Разъем CAN1: сигнальная связь с PGC (X2.1)			Sub-D, штекер 9-конт.
11	не используется (X2.2)			Sub-D, гнездо 9-конт.
12	Гнездо подключения электропитания PGC (X1)			4-конт. гнездо
13	Подключение горелки, контрольный газ	KG	5	G1/8"
14	Подключение горелки, вихревой газ	WG	4	M12x1
15	Узел подключения горелки, режущий газ	PG3	3	G3/8" LH
16	Узел подключения горелки, режущий газ	PG2	2	G1/4" LH
17	Подключение горелки, зажигательный газ	PG1	1	G1/4"
18	Газовый фильтр обтекания			G1/8"

7.5 Подсоединение газовых шлангов между консолью плазменного газа и блоком подключения плазменной горелки РВА

Длина газовых шлангов для подсоединения компонентов агрегата для плазменной резки подбирается в зависимости от его варианта монтажа. Требуемые шланги указаны ниже.

		Во зду х	Ar	H ₂	N ₂	N ₂ /H ₂	O ₂	Автогенный шланг 4 x 3,5	Соединения
1 Плазмобразующий газ	PG1	x	x		x			синий	G1/4" - G1/8"
2 Плазмобразующий газ	PG2	x	x		x		x	синий	G1/4" LH - G1/8"
3 Плазмобразующий газ	PG3			x				красный	G3/8" LH - G1/8"
4 Вихревой газ	WG	x			x	x	x	синий	M12x1- G1/8"
5 Контрольный газ	KG	x	x		x			синий	G1/8" - G1/8"

Рис. 37: требуемые шланги

Обозначения с "1" по "5" расположены на задней стенке консоли плазмобразующего газа и на концах соответствующего шланга.

7.6 Подключение системы газового обеспечения

	Обеспечение газом должно проводиться с использованием высококачественных редукционных вентилей (регуляторов давления газов), который гарантируют постоянное давление подаваемого газа. Качество редукционных вентилей оказывает прямое влияние на качество резки и надежность установки.
---	--

	Плазменные и вихревые газы, а также их давление должны быть выбраны согласно таблицам резки
---	---

	Качество газов должно соответствовать требованиям (см. Часть „Технические данные“). При использовании загрязнённых газов возможны возникновение двойной дуги, повышенный износ форсунок и катодов, а также повреждение плазмотрона и консоли плазменного газа.
---	--

С целью защиты от большинства загрязнений на всех газовых подключениях консоли плазменного газа и плазмотрона поставлены тонкие фильтры. Их можно с помощью маленькой отвёртки открутить и при необходимости прочистить.

	ОСТОРОЖНО
	Максимальное входное давление не должно быть выше 1,2 МПа (12 бар), однако должно как минимум на 0,1 МПа (1 бар) превышать предусмотренное рабочее давление, указанное в таблицах параметров резки! Необходимо соблюдать правила обращения с газовыми баллонами и руководство производителя редукционных вентилей!

Выводы для подсоединения подводящих газы шлангов находятся на задней панели консоли для плазменных газов (см. Рис.).

7.6.1 Плазменные газы

Для подачи газа необходимо использовать следующие газовые шланги.

Плазмообразующий газ		Цвет газового шланга	Обозначение	Соединения
Воздух	Воздух	черный	серый	G1/4“
Кислород	O ₂	синий		G1/4“
Аргон	Ar	черный		G1/4“
Водород	H ₂	красный		G3/8“LH
Азот	N ₂	черный	зеленый	G1/4“
Формирующий газ	N ₂ /H ₂	красный	зеленый	G3/8“LH

Рис. 38: обзор газовых шлангов

Воздух

Требования к качеству воздуха

• макс. Размер частиц	0,1 µm	Класс 1 по ISO 8573
• макс. Остаточное содержание масла	0,01 мг/м³	Класс 1 по ISO 8573
• макс. Точка слезы	+3 °C	Класс 4 по ISO 8573

Подача баллонного газа:

- Проверить вентиль баллона на предмет чистоты (остатки масла и консистентной смазки) и при необходимости очистить.
- Для того чтобы продуть пыль, открыть вентиль баллона на непродолжительное время.
- Подсоединить к баллону редукционный вентиль для воздуха.
- Соединить газовыми шлангами (черный, с серой маркировкой, G1/4"-G1/4") редукционный вентиль с обычным фильтром / фильтром тонкой очистки, а обычный фильтр / фильтр тонкой очистки со входом газа "Air" газовой консоли.
- Открыть вентиль баллона. Отрегулировать давление газа на редукционном вентиле так, чтобы давление на манометре газового баллона составляло 10 - 12 бар.

Газоснабжение посредством кольцевого трубопровода или компрессора:

- Рекомендуется использовать масло- и водоотделитель или осушитель.
- Подключение можно произвести на участке между кольцевым трубопроводом / компрессором и газовой консолью.
- Маслоотделитель можно не устанавливать, если используются немасляные компрессоры.
- Соединить газовыми шлангами (черный, с серой маркировкой, G1/4"-G1/4") кольцевой трубопровод/компрессор с фильтром/фильтром тонкой очистки и фильтр/фильтр тонкой очистки с входом газа "Air" газовой консоли.
- Выставить давление газа на компрессоре таким образом, чтобы оно составляло 10 - 12 бар.

Кислород

	 Внимание Все детали, которые контактируют с кислородом, не должны иметь следов масла и жира! В случае использования кислорода необходимо использование защитного взрывопредохранителя для кислорода (защита от пламени) на редукционном клапане!
---	--

Рекомендуется установить фильтр / фильтр тонкой очистки между системой газоснабжения и консолью плазмобразующего газа!

- Проверить вентиль баллона на предмет чистоты (остатки масла и консистентной смазки) и при необходимости очистить.
- Для того чтобы продуть пыль, открыть вентиль баллона на непродолжительное время.
- Подсоединить редукционный вентиль для кислорода вместе с взрывозащитой к месту отбора газа (газовый баллон, кольцевой трубопровод).
- Соединить газовыми шлангами (синий, G1/4"-G1/4") редукционный вентиль с обычным фильтром / фильтром тонкой очистки, а обычный фильтр / фильтр тонкой очистки со входом газа "O₂" консоли плазмобразующего газа.
- откройте вентиль баллона, выставите давления газа на редукционном клапане таким образом, , чтобы показания для входного давления на манометре соответствовали заданным величинам из таблицы резки для режима текущего газа

Аргон, водород, азот, формирующий газ

- Проверить вентили баллонов на наличие загрязнений и, если необходимо, очистить их.
- Чтобы продуть пыль, ненадолго открыть вентили баллонов.
- Подсоединить редукционные вентили для соответствующих газов к газовым баллонам.
- Соединить газовым шлангом (черный, G1/4") редукционный вентиль для аргона со входом газа "Ar" консоли плазмобразующего газа.
- Соединить газовым шлангом (черный, с **зеленой** маркировкой, G1/4") редукционный вентиль для азота со входом газа "N₂" консоли плазмобразующего газа.
- Соединить газовым шлангом (**красный**, G3/8"LH) редукционный вентиль для водорода со входом газа "H₂" консоли плазмобразующего газа.
- Соединить газовым шлангом (**красный**, с **зеленой** маркировкой, G3/8"LH) редукционный вентиль для водорода со входом газа "N₂/H₂" консоли плазмобразующего газа.
- Открыть вентиль баллона. Отрегулировать давление газа на редукционном вентиле так, чтобы входное давление на манометре газового баллона составляло 10 - 12 бар.

7.7 Монтаж соединений зажимных колец

7.7.1 Первичная сборка

1. Возьмите шланг подходящей длины (1) и вставьте опорную гильзу (2) в конец шланга.
 2. Протяните конец шланга с гильзой через гайку (3) и состоящее из двух частей зажимное кольцо (4). Обратите внимание на правильное положение зажимного кольца.
 3. Вставьте шланг с гильзой и зажимное кольцо до упора в резьбовой ниппель (5) и закрутите гайку (3) до упора.
 4. Затяните гайку (3) с помощью гаечного ключа на 1-1/4 поворота. Придерживайте приклеенный ниппель (5) другим гаечным ключом. Никогда не пытайтесь закручивать резьбовой ниппель!
- Для удобства маркируйте гайку (3) в положении 9:00 часов. После 1-1/4 поворота маркировка должна стоять на позиции 12:00.

Монтируйте трубку аналогичным образом, только без опорной гильзы.

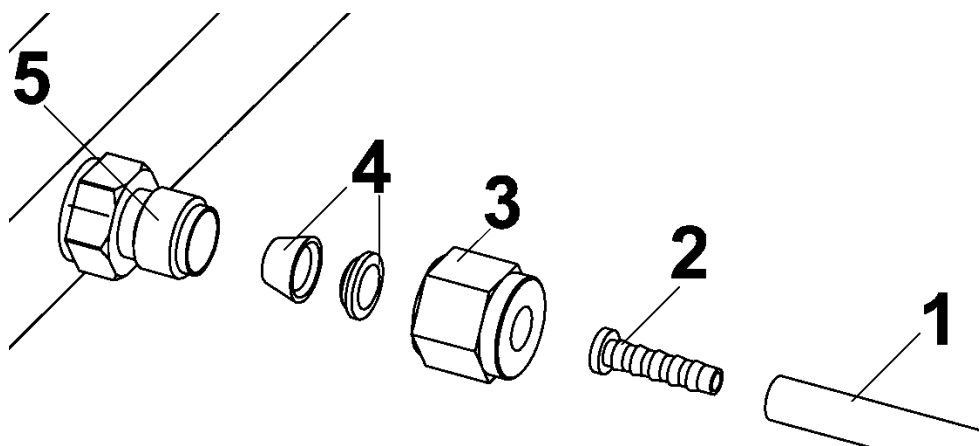


Рис. 39: Первичный монтаж соединения зажимного кольца

7.7.2 Разборка

При раскручивании гайки (3) крепко придерживайте приклеенный резьбовой ниппель (5) вторым гаечным ключом. Никогда не пытайтесь закручивать ниппель!

7.7.3 Повторная сборка

1. Вставьте шланг (1) с опорной гильзой (2) и зажатым зажимным кольцом (4) до упора в резьбовой ниппель (5).
2. Закрутите ручную гайку (3).
3. Затяните гайку (3) с помощью гаечного ключа на $\frac{1}{4}$ поворота до предела. Придерживайте приклеенный ниппель (5) другим гаечным ключом. Никогда не пытайтесь закручивать резьбовой ниппель!

► Составные части изготовлены так, что маркировка гайки остаётся почти на том же месте, как при первичной сборке.

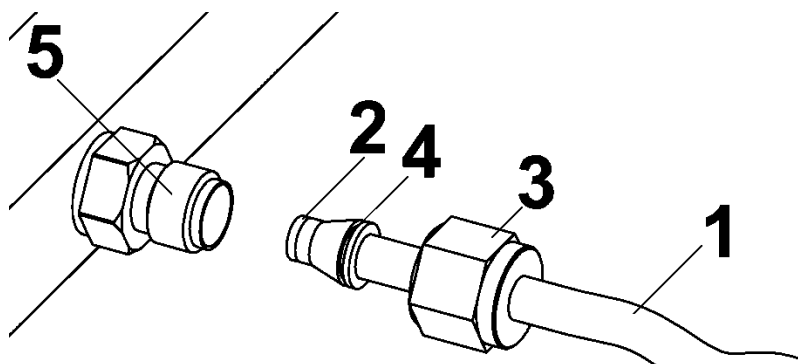


Рис. 40: Повторная сборка соединения зажимного кольца



8 Машинная плазменная горелка PerCut 2000 / PerCut 4000

8.1 Технические данные

	PerCut 2000 (.11.856.401)	PerCut 2000A (.11.856.201)
	Плазматрон с быстросменной головкой (с резьбовым затвором)	Плазматрон с быстросменной головкой (с байонетным замком)
Макс. нагрузочная способность по току Ток резки I_s: Ток вспомогательной дуги I_{pb} Длительность включения	200 A 40 A 100%	
Зажигание	Зажигание током высокого напряжения (макс. 17 кВ) со вспомогательной дугой	
Диаметр зажатия	50,8 мм	
Охлаждение горелки Объемный расход охладителя	Охлаждающая смесь с антикоррозионной составляющей • KJELLFROST -15°C (морозостойкая до -15°C) или • KJELLFROST -25°C (морозостойкая до -25°C) мин. 3,0 л/мин	
Плазмообразующие газы Вихревые газы	Воздух, O ₂ , а также Ar, N ₂ , H ₂ и их смеси (Качество, рабочее давление и объемный расход см. в описании соответствующего ручного регулятора плазмообразующего газа или блока регулировки плазмообразующего газа.) Воздух, O ₂ , N ₂ и их смеси, а также формирующий газ (Качество, рабочее давление и объемный расход см. в описании соответствующего ручного регулятора плазмообразующего газа или блока регулировки плазмообразующего газа.)	
Длина комплекта шлангов	1,5 м	

Соединения			
Возврат охладителя с катодным проводом	WR	G3/8"	
Нагнетание охладителя	WV	G1/4"	
Кабель тока для вспомогательной дуги	PI	Штекер для тока вспомогательной дуги 4 мм	
Контрольный газ	KG	Полиуретановый шланг NW4 ws	
Плазмообразующ ие газы	PG		
Зажигательный газ		Полиуретановый шланг NW3 sw	
Режущий газ		Полиуретановый шланг NW3 bl	
Вихревой газ	WG	Полиуретановый шланг NW4 gn	
Контакт начального позиционировани я	eEF	Плоский штекер 6,3 x 0,8 мм	
Масса	1,0 кг	(сменная головка)	1,1 кг (сменная головка)
	0,8 кг	(корпус без комплекта шлангов)	0,9 кг (корпус без комплекта шлангов)
	2,4 кг	(корпус + комплект шлангов 1,5 м)	2,5 кг (корпус + комплект шлангов 1,5 м)

Рис. 41: технические данные

Машинная плазменная горелка PerCut 2000 / PerCut 4000 *FINSTERWALDE*

	PerCut 4000 (.11.855.401)	PerCut 4000A (.11.855.201)
	Плазматрон с быстросменной головкой (с резьбовым затвором)	Плазматрон с быстросменной головкой (с байонетным замком)
Макс. нагрузочная способность по току		
Ток резки I_s:	400 А	
Ток вспомогательной дуги I_{pb}	40 А	
Длительность включения	100%	
Зажигание	Зажигание током высокого напряжения (макс. 17 кВ) со вспомогательной дугой	
Диаметр зажатия	50,8 мм	
Охлаждение горелки	Охлаждающая смесь с антикоррозионной составляющей	
Объемный расход охладителя	• KJELLFROST -15°C (морозостойкая до -15°C) или • KJELLFROST -25°C (морозостойкая до -25°C) мин. 4,0 л/мин	
Плазмообразующие газы	Воздух, O ₂ , а также Ar, N ₂ , H ₂ и их смеси (Качество, рабочее давление и объемный расход см. в описании соответствующего ручного регулятора плазмообразующего газа или блока регулировки плазмообразующего газа.)	
Вихревые газы	Воздух, O ₂ , N ₂ и их смеси, а также формирующий газ (Качество, рабочее давление и объемный расход см. в описании соответствующего ручного регулятора плазмообразующего газа или блока регулировки плазмообразующего газа.)	
Длина комплекта шлангов	1,5 м	

Соединения					
Возврат охлаждителя с катодным проводом	WR	G1/2"			
Нагнетание охлаждителя	WV	M18x1,5			
Кабель тока для вспомогательной дуги	PI	Штекер для тока вспомогательной дуги 4 мм			
Контрольный газ	KG	Полиуретановый шланг NW4 ws			
Управляющий провод	SL	7-контактный штекер			
Плазмообразующ ие газы	PG				
Зажигательный газ	ZG	Полиуретановый шланг NW4 sw			
Режущий газ	SG	Полиуретановый шланг NW4 bl			
Продувка	E	Полиуретановый шланг NW3 ge			
Вихревой газ	WG	Полиуретановый шланг NW4 gn			
Контакт начального позиционировани я	eEF	Плоский штекер 6,3 x 0,8 мм			
Масса	1,0 кг		(сменная головка)	1,1 кг	(сменная головка)
	1,3 кг		(корпус без комплекта шлангов)	1,2 кг	(корпус без комплекта шлангов)
	3,9 кг		(корпус + комплект шлангов 1,5 м)	3,8 кг	(корпус + комплект шлангов 1,5 м)

Рис. 42: технические данные

8.2 Техническое описание

	Плазматроны серии PerCut 2000/2000A производства Kjellberg Finsterwalde рассчитаны на эксплуатацию с источниками тока плазменной дуги Smart Focus 130 и Smart Focus 200 в соответствии с EN 60974-1. Эти плазматроны в сочетании с вышеуказанными источниками тока образуют технологически безопасный узел по EN 60974-7!
---	---

	Плазматроны серии PerCut 4000/4000A производства Kjellberg Finsterwalde рассчитаны на эксплуатацию с источниками тока плазменной дуги Smart Focus 130, Smart Focus 200, Smart Focus 300 и Smart Focus 400 в соответствии с EN 60974-1. Эти плазматроны в сочетании с вышеуказанными источниками тока образуют технологически безопасный узел по EN 60974-7!
---	---

Машинные плазменные горелки состоят из головки, корпуса, комплекта шлангов и расходных деталей.

Горелка PerCut 2000 состоит из сменной головки PerCut 4000 и корпуса PerCut 2000.

Горелка PerCut 4000 состоит из сменной головки PerCut 4000 и корпуса PerCut 4000.

Горелки можно применять для резки плазмообразующими газами - воздухом (Air), кислородом (O₂), аргоном (Ar), азотом (N₂), водородом (H₂) и их смесями.

В качестве вихревого газа подходят воздух (Air), кислород (O₂) и азот (N₂) или их смеси, а также формирующий газ (N₂/H₂).

Ток резки подается на катод по медному гибкому проводу, протянутому через изоляционный шланг **возврата** охладителя. Ток вспомогательной дуги подводится к соплу по кабелю тока для вспомогательной дуги.

Сопло крепится в держателе с помощью съемного колпачка сопла. Между соплом и колпачком циркулирует охладитель, который одновременно проходит через катод по трубке охлаждения. Это обеспечивает эффективное охлаждение деталей плазматрона, испытывающих высокую тепловую нагрузку.

Информацию о монтаже и демонтаже расходных деталей см. в соответствующем разделе.

	Перед использованием плазматрона должна быть проведена проверка на предмет соответствия расходных деталей, находящихся в головке плазматрона, поставленному заданию. После замены расходных деталей необходимо плазматрон са. 20 сек продуть насухо в режиме теста газа „Gastest“, поскольку наличие остатков охладителя может привести к выходу плазматрона из строя.
---	---

	Разрешается использовать только оригинальные расходные детали фирмы Kjellberg Finsterwalde. В противном случае теряется гарантия.
---	--

 	Контакт начального позиционирования, встроенный в горелку, нельзя использовать для начального позиционирования под водой!
--	--

8.3 Подсоединение плазменной горелки к блоку её подключения

	ВНИМАНИЕ
	Перед открытием прибора для подключения плазматрона РВА необходимо выключить плазменную установку и видимо отсоединить её от сети.

	Примечание. • Прокладывайте комплект шлангов плазменной горелки максимально ровно. Избегайте множественных изгибов и поворотов. Соответствующим образом адаптируйте монтажное положение подсоединительного блока для плазменной горелки. Любой изгиб укорачивает оболочку комплекта шлангов и может привести к надлому шлангов. • Минимальный радиус изгиба комплекта шлангов составляет 150 мм. Он не должен быть ниже этого значения ни при укладке, ни во время эксплуатации. • Для тяжелых или длинных комплектов шлангов (> 3 м) при необходимости предусмотрите дополнительную опору. • Пакеты шлангов дополнительно подпирайте уже начиная с длины > 1,5 м в том случае, если они подвергаются большим ускорениям (например, при использовании роботов).
--	--

Машинная плазменная горелка PerCut 2000 / PerCut 4000 FINSTERWALDE

Горелку крепить отдельно на суппорте направляющей машины. Для этого можно использовать крепление для горелки производства Kjellberg Finsterwalde.

Подсоединить плазматрон к выводам, расположенным в PBA. Обеспечить следующие соединения.

PerCut 2000/2000A

- Винтовые соединения

- | | | |
|-------------------------|------|-------|
| - Возврат охладителя | (WR) | G3/8" |
| - Нагнетание охладителя | (WV) | G1/4" |

- Электрические контактные соединения

- | | | |
|--|-------|---|
| - Кабель тока для вспомогательной дуги | (PI) | Штекер для тока вспомогательной дуги 4 мм |
| - Контакт начального позиционирования | (eEF) | Плоский штекер 6,3 x 0,8 мм |

- Вставное соединение с накидной гайкой для текучей среды

- | | | |
|-------------------|------|-----------------------------|
| - Контрольный газ | (KG) | Полиуретановый шланг NW4 ws |
|-------------------|------|-----------------------------|

Вывести наружу шланги плазмообразующего газа и шланг вихревого газа через соответствующие отверстия в боковой стенке и подсоединить их сбоку к промаркированным быстроразъемным резьбовым соединениям.

- Вставное соединение с накидной гайкой для текучей среды

- | | | |
|------------------------|-------|-----------------------------|
| Плазмообразующий газ 1 | (PG1) | Полиуретановый шланг NW3 sw |
| Зажигательный газ | (ZG) | |
| Плазмообразующий газ 2 | PG2) | Полиуретановый шланг NW3 bl |
| Резущий газ | (SG) | |
| Вихревой газ | (WG) | Полиуретановый шланг NW4 gn |

Для этого ослабить накидную гайку, вставить шланг в быстроразъемный ниппель и завинтить гайку до отказа.

Растягивающая нагрузка снимается с комплекта шлангов посредством фланца и шлангового хомута.

PerCut 4000/4000A

- Винтовые соединения
 - Возврат охладителя (WR) G1/2"
 - Нагнетание охладителя (WV) M18x1,5
- Электрические контактные соединения
 - Кабель тока для вспомогательной дуги (PI) Штекер для тока вспомогательной дуги 4 мм
 - Управляющий провод (SL) 7-контактный штекер
 - Контакт начального позиционирования (eEF) Плоский штекер 6,3 x 0,8 мм
- Вставное соединение с накидной гайкой для текучей среды
 - Контрольный газ (KG) Полиуретановый шланг NW4 ws

Вывести наружу шланги плазмообразующего газа и шланг вихревого газа через соответствующие отверстия в боковой стенке и подсоединить их сбоку к промаркированным быстроразъемным резьбовым соединениям.

- Вставное соединение с накидной гайкой для текучей среды
 - Плазмообразующий газ 1 (PG1)
Зажигательный газ (ZG) Полиуретановый шланг NW4 sw
 - Плазмообразующий газ 2 (PG2)
Режущий газ (SG) Полиуретановый шланг NW4 bl
 - Вихревой газ (WG) Полиуретановый шланг NW4 gn
 - Продувка (E) Полиуретановый шланг NW3 ge

Для этого ослабить накидную гайку, вставить шланг в быстроразъемный ниппель и завинтить гайку до отказа.

Растягивающая нагрузка снимается с комплекта шлангов посредством фланца и шлангового хомута.

8.4 Изнашиваемые детали и их замена

	Внимание
	До замены расходных деталей в плазмотроне нужно полностью отключить плазменную установку, во избежание её включения по неосторожности. Несанкционированное включение предотвращается вытаскиванием ключа из ключевого выключателя после выключения плазменной установки!

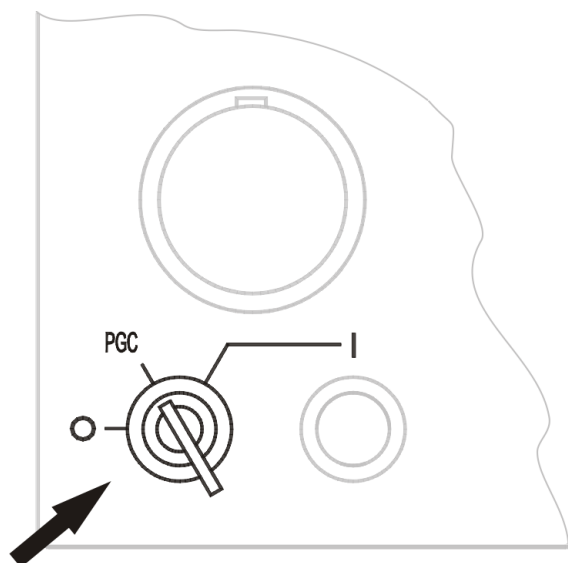


Рис. 43: Выключатель с ключом на панели элементов управления и индикации установки для плазменной резки

	Внимание
	Все детали, которые контактируют с кислородом, не должны иметь следов масла и жира! Это относится также к головке плазматрона и расходным деталям при их замене!

	Пользователь обязан соблюдать действующие национальные и местные правила безопасности! (например, правила страховых учреждений)
--	--

Своевременно замените использованные или повреждённые расходные детали!
(Основание: видимое ухудшение качества резки)

Срок жизни катода зависит от времени резки, количества зажигания и тока резки.



ВНИМАНИЕ

Использование повреждённого катода (слишком долгое использование) может привести к повреждению плазмотрона и к утечке охладителя, который может прийти в контакт с раскалёнными шлаками.

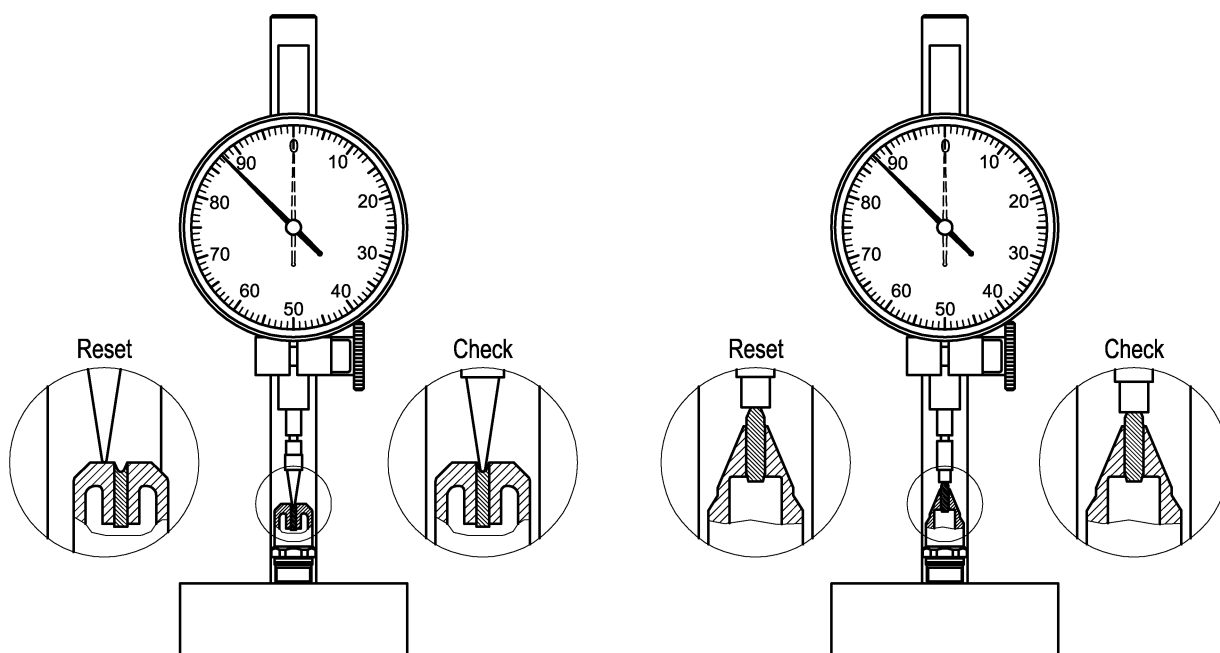
Охлаждающая жидкость "Kjellfrost" может под влиянием температур испариться (водная часть), что приведёт к повышению концентрации этандиола.

В результате может произойти воспламенение и горение этандиола. Устраните незамедлительно остатки выделенного или разлитого охладителя "Kjellfrost" с помощью связывающих жидкость веществ (песок, гравий, маслосвязывающие вещества, кислотосвязывающие вещества, универсальные связывающие вещества) и утилизируйте через специальные перерабатывающие предприятия.

Катод	Артикул	Диапазон резки	Плазм. газ	№ позиции	Установка для плазменной резки	Макс. выгорание катода в мм	
						для качественно й резки	макс. *)
F005	.11.855.401.350	≤ 200 A	O ₂	xx.02	Smart Focus 130 Smart Focus 200 Smart Focus 300 Smart Focus 400	1,30	1,80
F006	.11.855.401.360					1,30	1,80
F012	.11.855.411.320					1,50	1,80
F022	.11.855.421.320	300 A				1,30	1,80
F024	.11.855.421.340	400 A				1,30	1,80
F042	.11.855.441.520	≤ 200 A	Ar/H ₂			<0,50	0,50
F052	.11.855.451.520					<0,50	0,50
F065	.11.855.461.550	300 A				<1,50	1,50
F067	.11.855.461.570	400 A				<1,50	1,50

*) ... Внимание! Более интенсивное выгорание катода может привести к разрушению горелки.

Рис. 44: макс. выгорание катода



Проверка с помощью измерительных часов
с острым концом.16.004.810.2

Проверка с помощью измерительных часов
с тупым концом .16.004.810.8

Reset только с неиспользованным катодом

Рис. 45: Проверка изношенности катода с помощью измерительных часов (Art.-Nr.: .36.000.015)

Срок жизни форсунки зависит большей частью от времени резки, частоты зажигания и использования плазматрона (проведение пробивок, отлетающие высоко брызги металла и т.д.)

Применяйте только предусмотренные для определённого задания расходные детали.

Смена расходных деталей должна проводиться с высокой осторожностью и только с использованием поставленных в комплекте с плазмотроном подручных инструментов для монтажа.



Не разрешается заменять в плазмотроне детали, которые не являются расходными или не подлежат регулярной профилактической замене.



После отвинчивания защитного колпачка с целью замены колпачка вихревого газа без замены других расходных деталей необходимо перед установкой защитного колпачка обязательно проверить прочность посадки колпачка сопла и при необходимости его затянуть!

Правило относится к плазмотронам следующих серий:

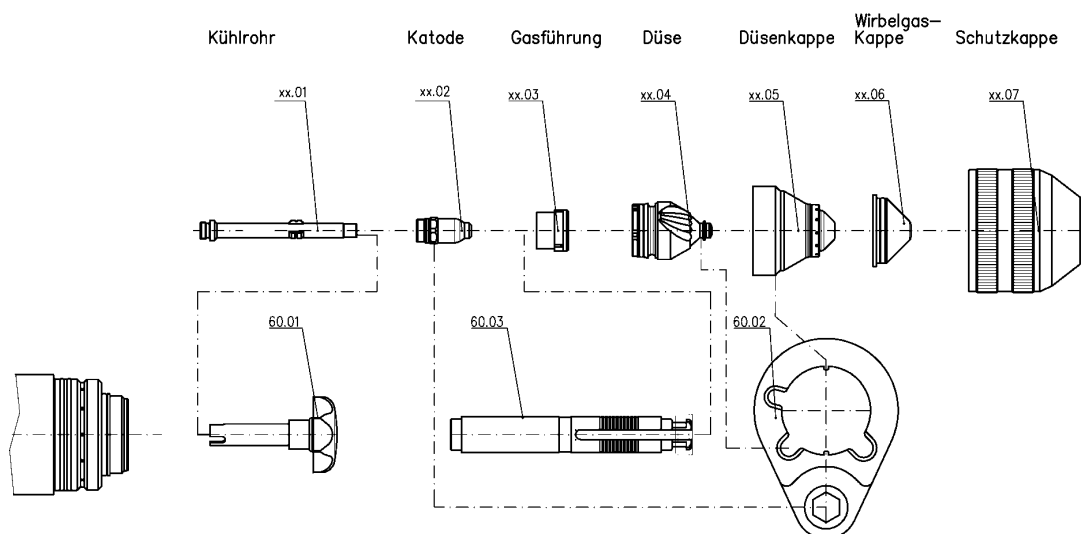
PerCut 2000
PerCut 4000
PerCut 4000 XS



Проверьте тщательно, все ли детали при сборке плазмотрона были смонтированы на свои места.

**Без трубки для охладителя не обеспечивается охлаждение катода, что ведёт к его быстрому разрушению. Не включайте плазмотрон без охлаждающей трубки !
За исключением названных расходных деталей и описанных в разделетехнического обслуживания сменных деталей не разрешается самостоятельно заменять какие-либо части плазменной горелки.**

Дальнейшая разборка плазмотрона со стороны головки невозможна.

8.4.1 Машинная плазменная горелка PerCut 2000/2000A / PerCut 4000/4000A**Демонтаж расходных деталей**

Перед демонтажем расходных деталей горелки PerCut установить сменную головку в парковочную станцию для сменной головки (см. пункт "Демонтаж сменной головки") и сжатым воздухом удалить охладитель из сменной головки.

1. Вручную открутить защитный колпачок (xx.07) и колпачок сопла вихревого газа (xx.06). (Выдавить колпачок сопла вихревого газа из защитного колпачка.)
2. Вывинтить колпачок сопла (xx.05) при помощи инструмента для горелки - PerCut 440-450* (60.02).
3. Извлечь сопло (xx.04) и газовод (xx.03) при помощи инструмента для горелки - PerCut 440-450* (60.02).
4. Извлечь газовод (xx.03) из сопла (xx.04) при помощи съемника (60.03).
5. Вывинтить катод (xx.02) при помощи инструмента для горелки - PerCut 440-450* (60.02).
6. Снять трубку охлаждения (xx.01) при помощи торцевого ключа (60.01) при смене технологии или набора параметров в соответствии с параметрами резки.

Монтаж расходных деталей

1. Завинтить трубку охлаждения (xx.01) при помощи торцевого ключа (60.01).
2. Завинтить катод (xx.02), затянуть катод при помощи инструмента для горелки - PerCut 440-450* (60.02).
3. Вставить газовод (xx.03).
4. Вставить сопло (xx.04) в головку горелки (см. рис. на следующей странице). Повернуть сопло так, чтобы широкий паз сопла находился точно над овальным отверстием в головке горелки. Вставить сопло до упора. Теперь сопло зафиксировано и больше не вращается.
5. Насадить колпачок сопла (xx.05), затянуть колпачок сопла при помощи инструмента для горелки - PerCut 440-450* (60.02).
6. Вдавить колпачок сопла вихревого газа (xx.06) в защитный колпачок (xx.07) и вручную их затянуть.

Заменять только деформированные или поврежденные уплотнительные кольца.

* Инструмент для горелки - PerCut 440-450 (60.02) - это многофункциональный инструмент для горелки, позволяющий:

- завинчивать и отвинчивать катод с помощью шестигранника 11 мм,
- извлекать сопло с помощью выфрезерованных карманов 6, 7 и 8 мм, а также
- завинчивать и отвинчивать колпачок сопла при помощи отверстия Ø 37 мм.

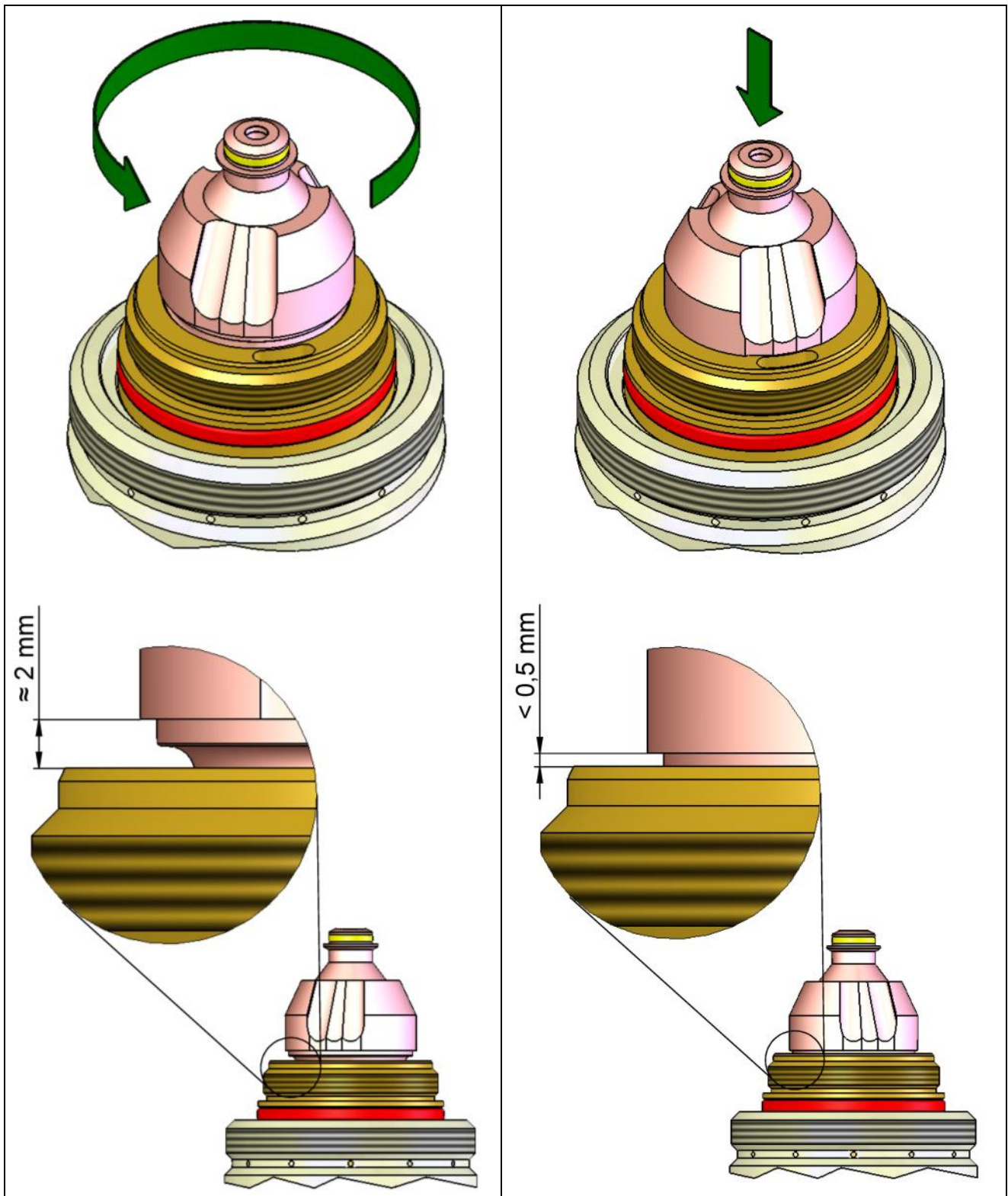


Рис. 46: Приведение сопла в нужное положение на головке плазменной горелки

8.4.2 Замена гнезда в корпусе и штекера питания в головке горелки

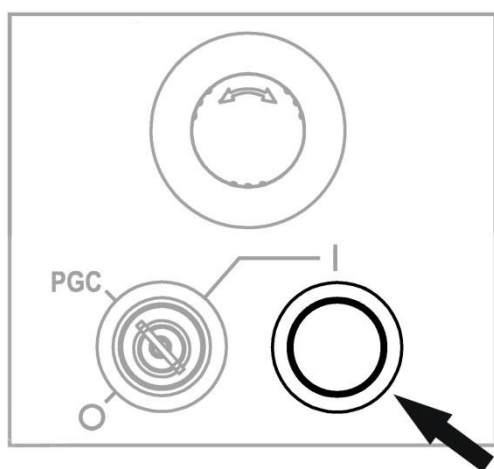


ВНИМАНИЕ

К работам с гнездом и штекером питания плазменной горелки допускается только специалисты сервисного отдела или авторизованной мастерской фирмы Kjellberg Finsterwalde!

8.4.3 Запуск горелки после замены изнашиваемых деталей

При включении установки для плазменной резки после замены расходных деталей необходимо учитывать:



1. После нажатия зеленой кнопки S2:
 - автоматическая кратковременная функция теста газа
 - Из плазменной горелки не должен вытекать охладитель (выждать удаление воздушных пузырей в шлангах охладителя)
2. Переключить тумблер „Тест газа“ установки для плазменной резки не менее чем на 20 с на функцию теста газа или выбрать автоматическое время теста газа PGC соответствующим образом:
 - Выдувание остатков охладителя из плазменной горелки
 - Вытекающие капли во время зажигания дуги могут привести к повреждению горелки.

Рис. 47: Зеленая кнопка S2 на панели управления установки для плазменной резки

8.5 Техническое обслуживание и уход за сменными головками

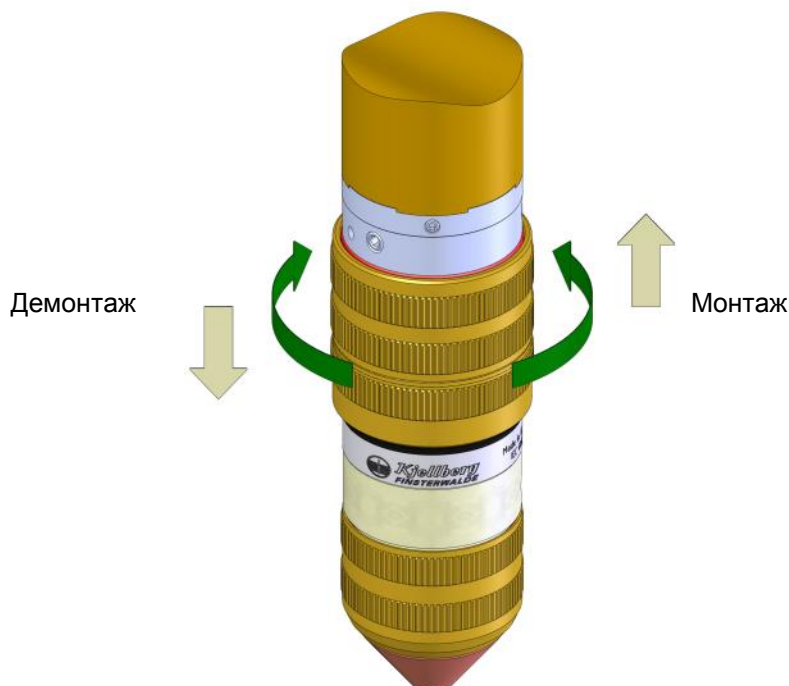
8.5.1 Демонтаж сменной головки

 	ОСТОРОЖНО Перед выполнением техобслуживания и монтажных работ на горелке обязательно отключить установку и отсоединить ее от сети!
	Не ронять сменную головку, в противном случае головку можно повредить!

Сменная головка является высококачественным и высокоточным изделием, требующем к себе соответствующего внимания. Чтобы предупредить повреждения, рекомендуется хранить неиспользуемую головку в опциональной "парковочной станции для сменной головки горелки", которую можно дополнительно приобрести.

8.5.1.1 Демонтаж сменной головки PerCut 4000

1. Придерживать сменную головку, чтобы она не выпала (например, левой рукой).
2. Снять сменную головку, ориентируясь на рисунок ниже.



3. Положить сменную головку на мягкую подкладку и закрепить ее, чтобы она не скатилась.
Рекомендуется использовать парковочную станцию для сменной головки горелки.

Для хранения сменной головки использовать специальную парковочную станцию для сменной головки.

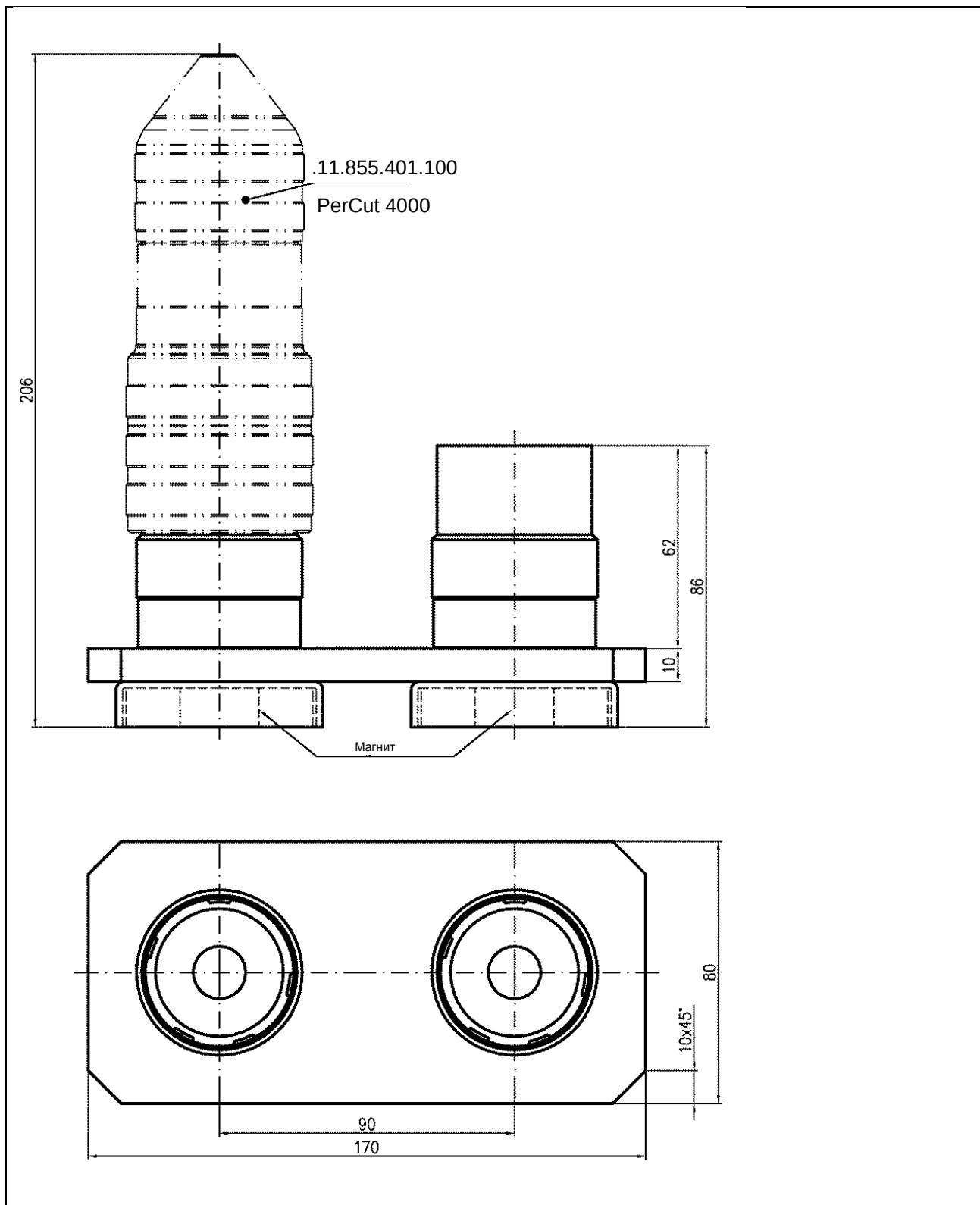


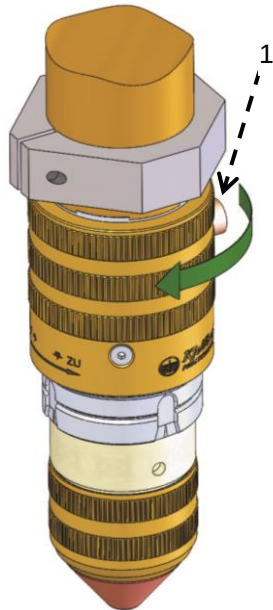
Рис. 48: парковочная станция .11.855.401.830, подходящая к сменной головке PerCut 4000

8.5.1.2 Демонтаж сменной головки PerCut 4000A

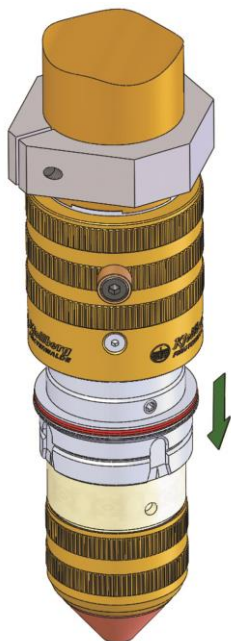
Сменная головка PerCut 2000A/4000A рассчитана на эксплуатацию с устройством смены головок горелки (ATChanger) и обычно вручную не заменяется.

Если все же понадобится демонтировать сменную головку PerCut 4000A вручную, соблюдать указанные ниже правила.

1. Отметить положение съемника **(1)** перед открытием (например, справа).
2. Открыть горелку вращением замковой гильзы влево.



3. Снять сменную головку, надежно придерживая ее второй рукой.



Примечание.

Не проворачивать замковую гильзу после снятия сменной головки!

4. Хранить головку горелки в парковочной станции для сменной головки горелки и при необходимости заменять в ней расходные детали.

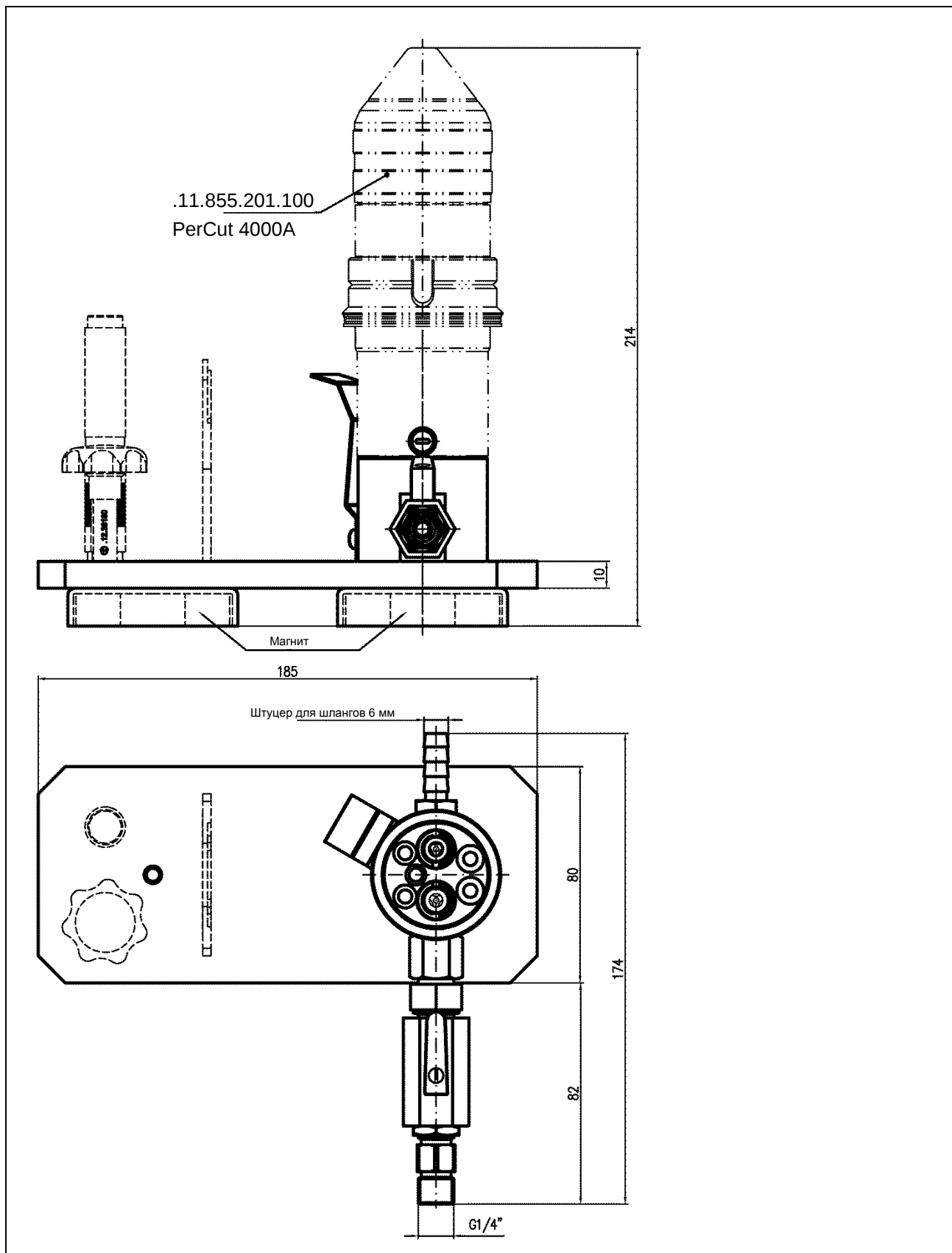
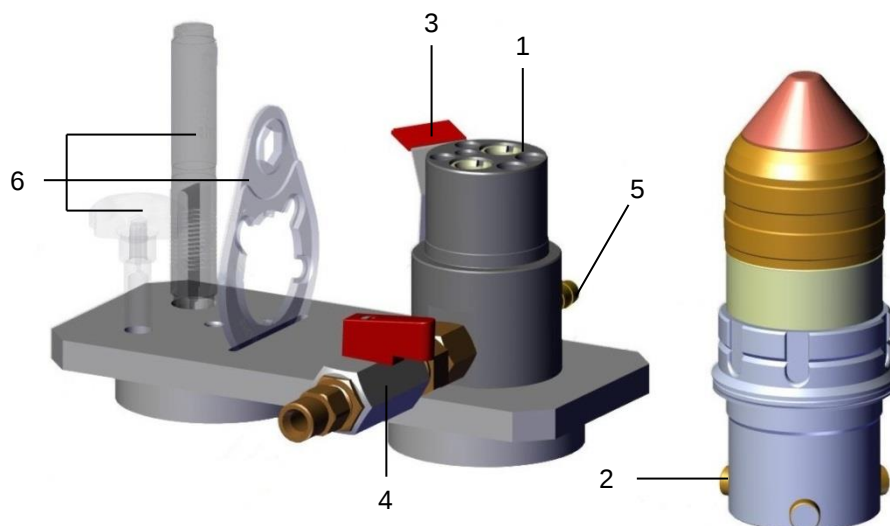


Рис. 49: парковочная станция .11.852.201.840, подходящая к сменной головке PerCut 4000A

Для замены расходных деталей сменной головки PerCut 4000A использовать парковочную станцию .11.852.201.840, оснащенную устройством для выдувания охладителя.



1. Для замены расходных деталей отсоединить сменную головку от корпуса горелки.
2. Установить сменную головку на парковочную станцию (1). Следить за посадкой! Сменная головка должна войти в зацепление с замковой гильзой (2) в хомуте (3).
3. Подсоединить шланг для сжатого воздуха (G1/4") к соединительному штуцеру шарового крана (4).
4. Подсоединить шланг (NW 6) для выпуска смеси охладителя с воздухом к выпускному штуцеру (5) и подвести его к сборнику.
5. Полностью открыть (90°) шаровой кран (4), чтобы выдуть охладитель с помощью сжатого воздуха.
6. Повторно закрыть шаровой кран (4).
7. Заменять расходные детали в соответствии с руководством по эксплуатации (раздел "Расходные детали и их замена") с помощью инструментов из стандартного комплекта поставки (6).
8. Заменяв расходные детали, снять сменную головку, надавив сбоку вниз на хомут (3) парковочной станции и вытянув сменную головку прямо вверх.
9. Повторно подсоединить сменную головку к корпусу горелки.

8.5.2 Техническое обслуживание сменной головки

Плазменная горелка:	PerCut 2000	PerCut 2000A
Чертеж запчастей:	.11.856. <u>4</u> 01.E0	.11.856. <u>2</u> 01.E0

Плазменная горелка:	PerCut 4000	PerCut 4000A
Чертеж запчастей:	.11.855. <u>4</u> 01.E0	.11.855. <u>2</u> 01.E0

В последующих разделах упомянутые позиционные номера , такие как, например, (01.08), относятся к рисункам для запасных частей, которые были приведены выше.

Эти рисунки для запасных частей вы найдёте в приложении «Листы запасных частей».

Для продления срока годности О-кольца рекомендуется их регулярно обрабатывать кислородосовместимой смазкой:

- Обрабатывайте только О-кольца с пометкой # !
- Смазка должна быть нанесена очень тонким слоем!
- Следите за тем, чтобы смазка не попадала внутрь штекеров и в отверстия!
- Кислородосовместимую смазку (например, артикуль-номер .10.616.104) можно заказать у фирмы Kjellberg Finsterwalde.



Обработка О-колец:

- Обрабатывайте О-кольца только кислородосовместимой смазкой!
- Смазка другими маслами и жирами влечет за собой повреждение головки плазменной горелки/плазменной горелки!
- Обрабатывайте только соответствующим образом маркированные или упомянутые в тексте О-кольца!
- Ни в коем случае не обрабатывайте О-кольца, предназначенные для деталей, подвергающихся сильному нагреву!

8.5.2.1 Проверка уплотнительных колец

Проверка наружных уплотнительных колец

- 1 х уплотнительное кольцо 28 x 2,0 (01.08)
- 1 х уплотнительное кольцо 40 x 2,0 (01.09)
- 1 х уплотнительное кольцо 42 x 2,0 (01.10)

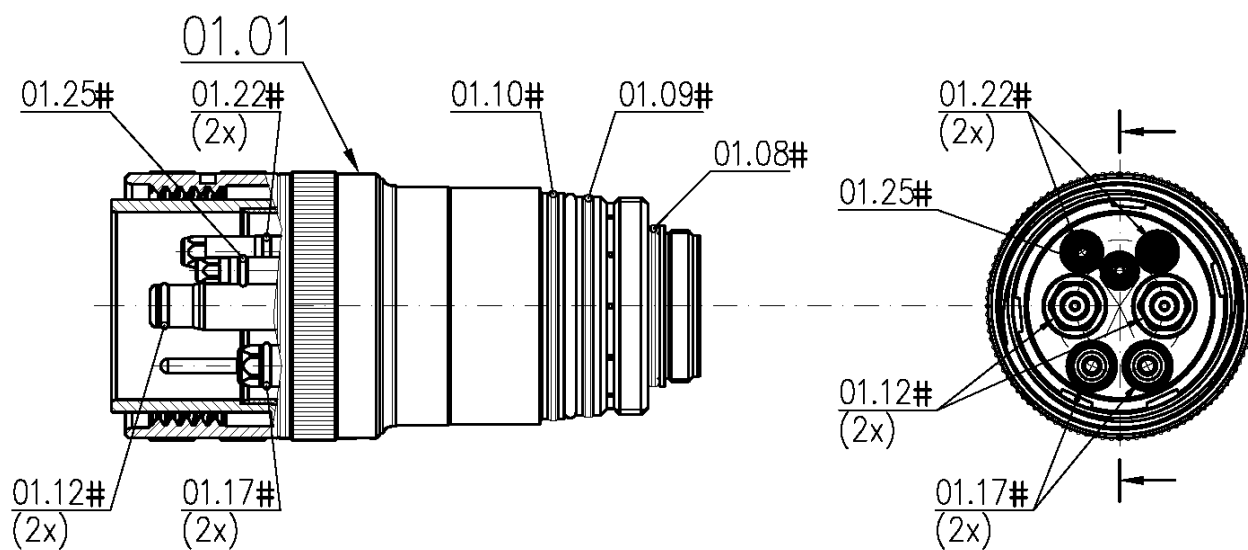
При повреждении или износе уплотнительные кольца следует заменить.

Проверка внутренних уплотнительных колец

Ниже перечислены только те уплотнительные кольца, которые подвержены износу при монтаже и демонтаже сменной головки:

- 2 х уплотнительное кольцо 6 x 1,5 (01.12) на штекере WV (**01.13**) и штекере питания WR (**01.14**), может потребоваться демонтаж штекеров, при демонтаже / монтаже использовать торцевой ключ для штекера питания / штекера WV (**60.20**).
- 2 х уплотнительное кольцо 4,5 x 1,5 (01.22) на ниппелях WG и PG (**01.24**), требуется демонтаж ниппелей, при монтаже с новым уплотнительным кольцом использовать динамометрическую отвертку (**60.10**) с шестигранной насадкой на 6 мм (**60.14**), затянуть с моментом 30 сНм
- 1 х уплотнительное кольцо 3,5 x 1,5 (01.25) на ниппеле KG (**01.27**), требуется демонтаж ниппеля, при монтаже с новым уплотнительным кольцом использовать динамометрическую отвертку (**60.10**) с шестигранной насадкой на 5 мм (**60.12**), затянуть с моментом 20 сНм
- 2 х уплотнительное кольцо 6 x 1,5 (01.17) на изолирующей втулке тока вспомогательной дуги PI и изолирующей втулке EF (**01.19**), требуется демонтаж втулок, при монтаже с новым уплотнительным кольцом использовать динамометрическую отвертку (**60.10**) с шестигранной насадкой на 8 мм (**60.13**), затянуть с моментом 60 сНм

PerCut 4000



PerCut 4000A

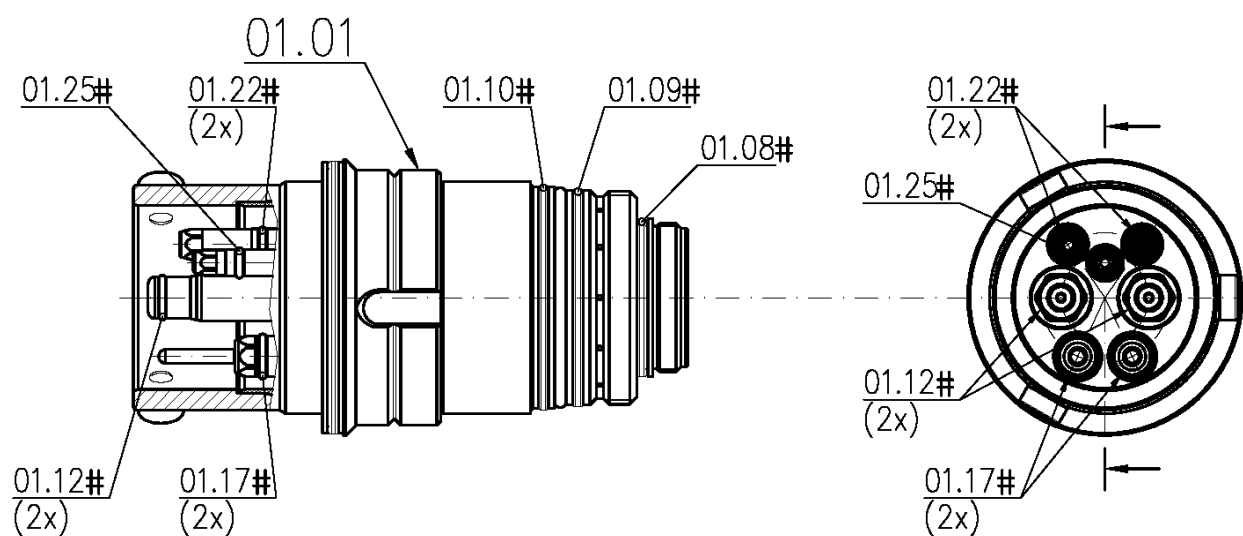


Рис. 50: внутренние и наружные уплотнительные кольца сменной головки

8.5.2.2 Проверка стержня вспомогательной дуги

Проверка или замена стержня вспомогательной дуги (01.20):

- Демонтировать изолирующую втулку тока вспомогательной дуги (01.19), для этого использовать динамометрическую отвертку (60.10) с шестигранной насадкой на 8 мм **(60.13)**
- Отвинтить стержень вспомогательной дуги (01.20) при помощи динамометрической отвертки (60.10) и шестигранной насадки на 6 мм **(60.14)**
- Вворачивание стержня (если необходимо, нового) и затяжка при помощи динамометрической отвертки (60.10) и шестигранной насадки на 6 мм (60.14) с усилием 20 сНм (изменить настройку на отвертке!)
- Установить изолирующую втулку тока вспомогательной дуги (01.19), для этого использовать динамометрическую отвертку (60.10) с шестигранной насадкой на 8 мм **(60.13)**, затянуть с усилием 60 сНм (изменить настройку на отвертке!)

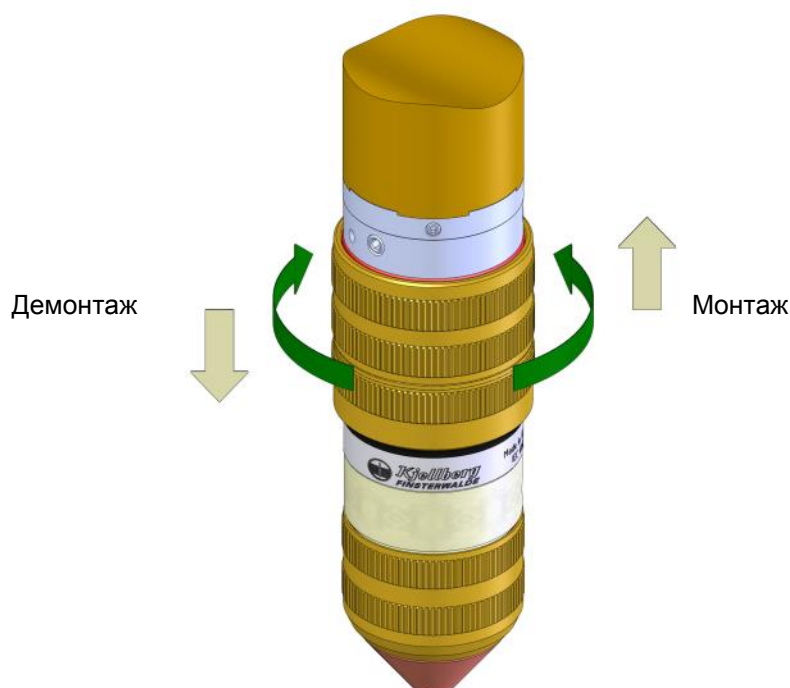
8.5.3 Монтаж сменной головки



Перед монтажом сменной головки удалить остатки охладителя из стыка горелки (головки и корпуса), например, продув сжатым воздухом!
Пожалуйста, носите защитные очки!

8.5.3.1 Монтаж сменной головки PerCut 4000

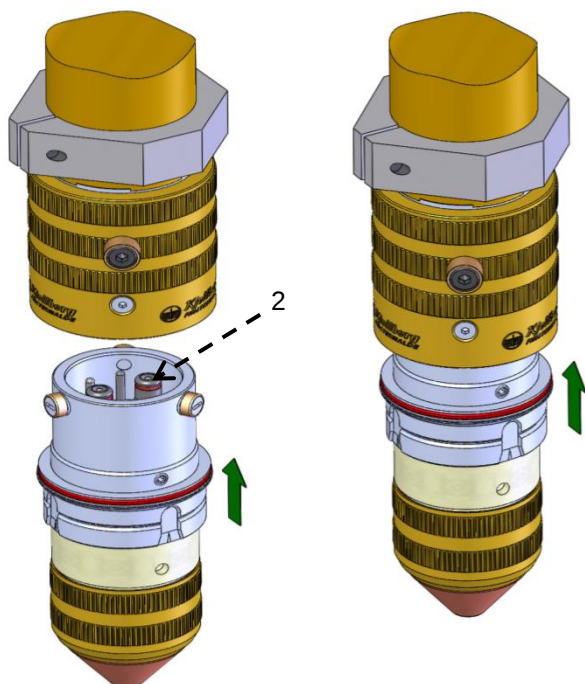
1. Заправить сменную головку в корпус горелки, используя систему 5 пазов.
2. Ориентируясь на рисунок ниже, повернуть замок на головке прим. на 4 оборота. Должно появиться ощущение упора.



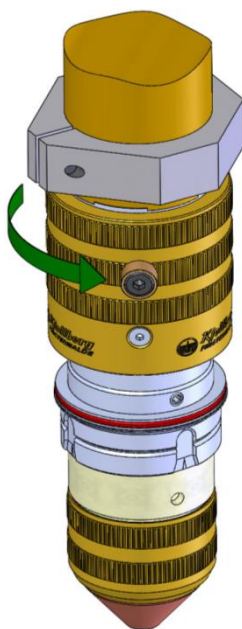
Если не удастся полностью прикрутить головку горелки к корпусу (ощутимый механический упор), необходимо проверить, нет ли посторонних предметов на внутренних деталях и все ли уплотнительные кольца в порядке. В случае сомнения необходимо прочистить контактные поверхности горелки сжатым воздухом. Пожалуйста, носите защитные очки! После этого соединить сменную головку без ПРИМЕНЕНИЯ СИЛЫ с корпусом!

8.5.3.2 Монтаж сменной головки PerCut 4000A

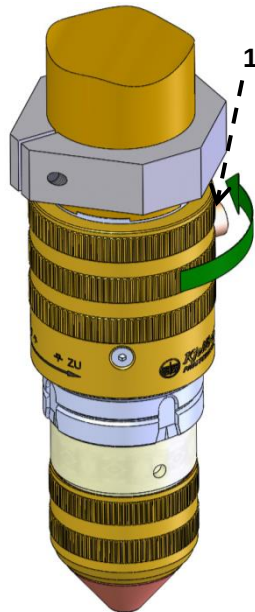
1. Перед монтажом сменной головки проверить правильность расположения внутренних деталей **(2)**!



2. Осторожно вставить сменную головку в корпус так, чтобы замковую гильзу можно было вращать вправо.



3. Вращать замковую гильзу вправо, пока не будет достигнуто ощутимое положение фиксации.



4. Проверить положение съемника (1). Он должен вновь оказаться в ранее отмеченном месте (например, справа).



Если не удастся зафиксировать запорную втулку, то головка не достаточно насажена на корпус. Проверьте в этом случае правильность положения головки относительно корпуса, отсутствие посторонних предметов на внутренних деталях и внутри них и надлежащее состояние всех уплотнительных колец круглого сечения. В случае сомнения прочистить контактные поверхности горелки сжатым воздухом. Пожалуйста, носите защитные очки! Затем соедините сменную головку без ПРИМЕНЕНИЯ СИЛЫ с корпусом!



9 Подсоединительный блок для плазменной горелки РВА-300

9.1 Технические данные

Артикул:	.11.820.254
Рабочее напряжение (Электромагнитные клапаны):	230 В пер. т., 50/60 Гц (См. раздел "Подключение подачи газа" в руководстве по эксплуатации ручного регулятора плазмообразующего газа.)
Размеры (Д×Ш×В):	397 x 265 x 252 мм
Масса:	6 кг
Используемые газы:	см. "Подключение подачи газа" консоли плазмообразующего газа.
Подключение к:	PGE-300, PGV-300 с комплектом проводов PZL-300

Рис. 51: технические данные

9.2 Техническое описание

Подсоединительный блок для плазменной горелки PBA-x00 представляет собой связующее звено между плазматронами и плазменной установкой. В PBA-x00 располагается устройство поджига плазменной дуги.

Разъемы для подсоединения линии нагнетания охладителя, сопла, линии возврата охладителя / катода и контрольного газа расположены за запираемой угловой крышкой. На боковой поверхности PBA-x00 крепятся разъемы для подсоединения линий плазмообразующих газов и вихревого газа.

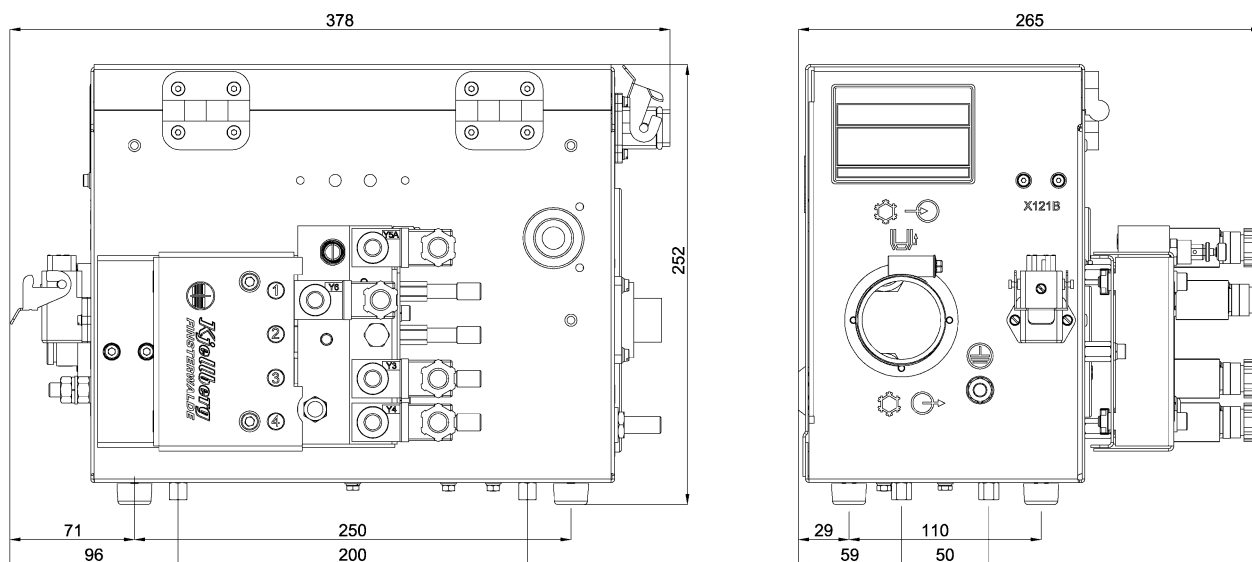


Рис. 52: габаритный чертеж

9.3 Подсоединение к блоку подключения плазматрона PBA

Подсоединительный блок для плазменной горелки устанавливается заказчиком на направляющую машину или робот. Для этого в лист днища PBA ввинчены четыре дистанционных резьбовых элемента (М6, внутренние / наружные). Предусмотрены два варианта крепления:

- с помощью дистанционных элементов в состоянии поставки;
- с помощью перевернутых дистанционных элементов.

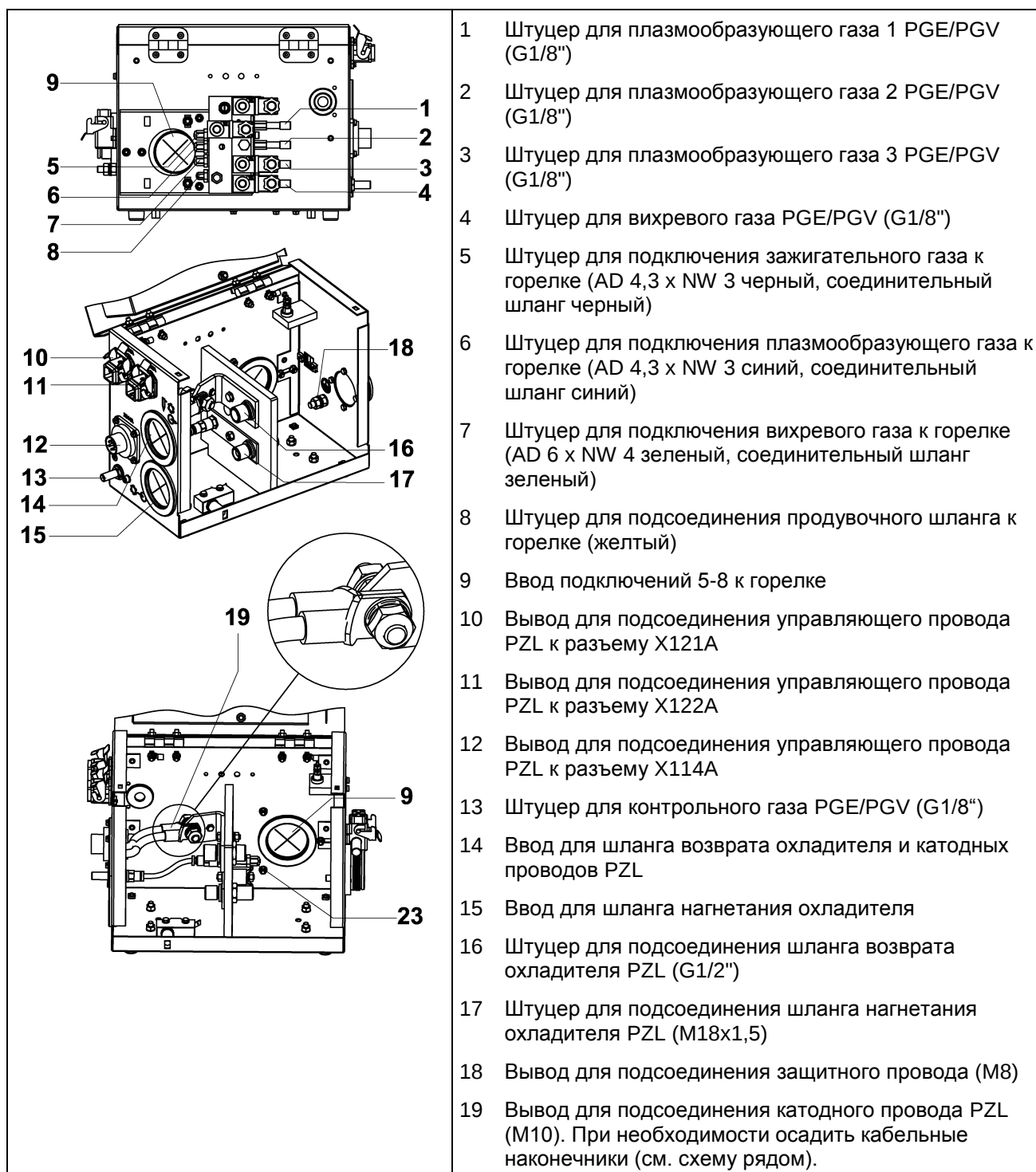
После этого в PBA заводят и подсоединяют линии комплекта шлангов PZL.

Пронумерованные соединительные шланги подвода плазмообразующего газа необходимо герметично привинтить к соответствующим штуцерам 1-4. Шланг контрольного газа подсоединяется к штуцеру 5 на входной стороне PBA. Штекеры управляющих проводов вставляют и надежно фиксируют в соответствующих разъемах X114A, X121A и X122A.

Плазматрон подсоединяют на выходной стороне в порядке, аналогичном подсоединению комплекта шлангов PZL на входной стороне. Шланги плазмообразующего, зажигательного и вихревого газа крепятся снаружи к блоку электромагнитного клапана, а шланг контрольного газа (G1/8") привинчивают к монтажной панели изнутри. Шланг плазмообразующего газа (синий) подсоединяют к штуцеру с синей маркировкой, шланг зажигательного газа (черный) - к штуцеру с черной маркировкой, а шланг вихревого газа - к штуцеру с зеленой маркировкой. Продувочный шланг привинчивают к желтому штуцеру.

После завершения монтажных работ необходимо запереть угловую крышку, поскольку в противном случае дверной выключатель заблокирует запуск плазменной установки.

Подсоединительный блок для плазменной горелки PBA-300 FINSTERWALDE



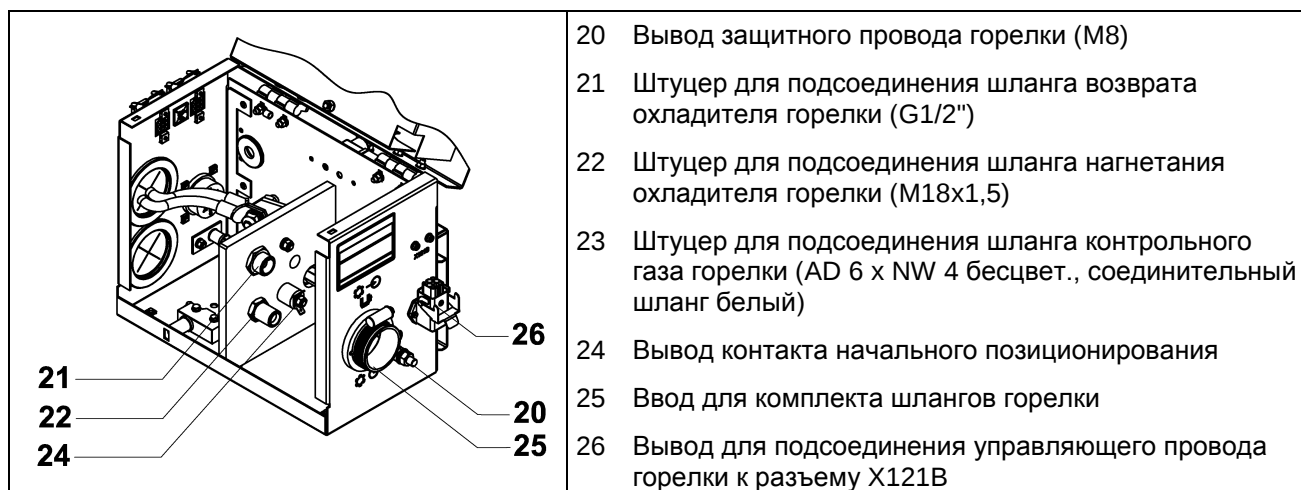
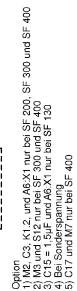


Рис. 53: подключения PBA-300

10 Планы подключения

Для установки для плазменной резки Smart Focus	№ чертежа
Электросхема источника тока	.11.037.30xx.SP1
Обозначения	.11.037.30xx.SP1
Электросхема интерфейса ЧПУ	.11.037.30xx.SP2
С газовой консолью согласно варианту поставки:	
PGE-300 Структурная схема всей установки	.11.037.3002.SP91
или: FlowControl-300 (PGC-300 + PGV-300) Структурная схема всей установки	.11.037.3002.SP92



Планы подключения

.11.037.30xx.SP1

Код	Beschreibung	Описание
A	Leiterplatte	Печатная плата
A1	LP MR-Ablaufsteuerung	Программное управление LP MR
A2	LP Anpassung	Печ. плата, адаптация
A3	LP Frontwand	Печ. плата передняя панель
A6	LP Thyristorsteuerung	Печ. плата тиристорное управление
C	Kondensator	Конденсатор
C1	3 x 0,47 µF Netzfilter	Сетевой фильтр 3 x 0,47 мкФ
C2, C3	3 x 55 µF Blindleistungskompensation	Компенсация реактивной мощности 3 x 55 мкФ
C4	25 µF Puffer, Pilotstrom	Ток вспомогательной дуги, буфер 25 мкФ
C5	470 µF Pilotstromreduktion	Понижение тока вспомогательной дуги 470 мкФ
C9	10 nF Entstörung, Schwimmerschalter S9	Помехозащита 10 нФ, поплавковый переключатель S9
C11	8 µF Motoranlauf M1	Пуск двигателя 8 мкФ M1
C15	4 µF Motoranlauf M5	Пуск двигателя 4 мкФ M5
C16	6 µF Motoranlauf M6	Пуск двигателя 6 мкФ M6
C17	10 µF Motoranlauf M7	Пуск двигателя 10 мкФ M7
F	Sicherung	Предохранитель
F1,F2	T 4 A Steuertrafo	Регулировочный трансформатор T 4 A
F3	T 8 A Kühlmittelpumpe, Hauptlüfter	Насос охладителя T 8 A, главный вентилятор
F4,F5,F6	T 0,5 A Thyristoransteuerung (L1,L2,L3)	Тиристорное управление T 0,5 A (L1,L2,L3)
F7	T 8 A Kühlmittelpumpe, Hauptlüfter	Насос охладителя T 8 A, главный вентилятор
F11	T 12,5 A Steuerspannung 24 V AC	Управляющее напряжение T 12,5 A 24 В пер. т.
F12	T 2 A Katodenspannung	Катодное напряжение T 2 A
F13	T 2 A Steuerspannung 230 V AC	Управляющее напряжение T 2 A 230 В пер. т.
F14,F15	T 2 A HF-Zündgerät	Устройство зажигания T 2 A, ВЧ
G	Gleichrichter	Выпрямитель
G1	Thyristor, Stern	Тиристор, "звезда"
G2	Thyristor, Dreieck	Тиристор, "треугольник"
G3	Diode, Pilotquelle	Диод, источник тока вспомогательной дуги

.11.037.30xx.SP1

Код	Beschreibung	Описание
H	LED	Светодиоды
H1	24 V DC, grün, Stromquelle	24 В пост. т., зеленый, источник тока
H10	24 V DC, weiß, Hauptbogen	24 В пост. т., белый, основная дуга
H11	24 V DC, weiß, Pilotbogen	24 В пост. т., белый, вспомогательная дуга
H28	24 V DC, grün, Gas OK	24 В пост. т., зеленый, газ в норме
H29	24 V DC, grün, Kühlmittel OK	24 В пост. т., зеленый, охладитель в норме
H30	24 V DC, grün, Temperatur OK	24 В пост. т., зеленый, температура в норме
H31	24 V DC, gelb, Summenfehler	24 В пост. т., желтый, общий сигнал ошибки
H32	24 V DC, gelb, Prozessfehler	24 В пост. т., желтый, технологическая ошибка
K	Relais	Реле
K1.1, K1.2	5 A DC, 1S, Hauptbogen	5 А пост. т., 1S, основная дуга
K2	5 A DC, 1S, Pilotquelle	5 А пост. т., 1S, источник тока вспомогательной дуги
K3	5 A DC, 1S, Übergangsbogen	5 А пост. т., 1S, переходная дуга
K10	24 V AC, 3S, PA EIN	24 В пер. т., 3S, плазм. уст. ВКЛ.
K11	24 V AC, 3S, Not-Halt-Kreis (X102)	24 В пер. т., 3S, цепь аварийного останова (X102)
K12	24 V AC, 3S, Not-Halt-Kreis (X106)	24 В пер. т., 3S, цепь аварийного останова (X106)
K13	24 V AC, 1S, PBA-200	24 В пер. т., 1S, PBA-200
K14	24 V AC, 2S, PBA-300	24 В пер. т., 2S, PBA-300
K15	24 V AC, 1S, PA EIN von CNC	24 В пер. т., 1S, плазм. уст. ВКЛ. с ЧПУ
K16	24 V DC, 1S, Mixgas	24 В пост. т., 1S, смешанный газ
K17	24 V DC, 1S + 1W, Markieren	24 В пост. т., 1S + 1W, маркировка
K18	24 V DC, 1S, Schneidbereit	24 В пост. т., 1S, готовность к резке
K19	24 V DC, 1S + 1W, Betriebsbereit	24 В пост. т., 1S + 1W, готовность к работе
L	Drossel	Дроссель
L1	Saugdrossel, Schneidstrom	Всасывающий дроссель, ток резки
L2	Schneiddrossel, Schneidstrom	Дроссель резки, ток резки
L3	Entstördrossel, Pilotstrom	Помехоподавляющий дроссель, ток вспомогательной дуги

Планы подключения

.11.037.30xx.SP1

Код	Beschreibung	Описание
M	Motor	Электродвигатель
M1	Hauptlüfter	Главный вентилятор
M2	Lüfter Gleichrichter G1	Вентилятор выпрямитель G1
M3	Lüfter Gleichrichter G2	Вентилятор выпрямитель G2
M4	Lüfter LP-Gehäuse	Вентилятор корпус печ. платы
M5	Lüfter Wärmetauscher	Вентилятор теплообменник
M6	Pumpe Kühlkreislauf	Насос охлаждающий контур
M7	Außenlüfter	Наружный вентилятор
P	Messung	Измерение
P1	Zähler Schneidzeit	Счетчик времени резки
Q	Schütz	Контактор
Q1	230 V AC, 3S, Haupttrafo	230 В пер. т., 3S, главный трансформатор
Q4	24 V AC, 3S + 3Ö, Düse	24 В пер. т., 3S + 3Ö, сопло
Q5	24 V AC, 3S, Pilotquelle	24 В пер. т., 3S, источник тока вспомогательной дуги
Q6	24 V AC, 2S, HF-Zündgerät	24 В пер. т., 2S, ВЧ-устройство зажигания
Q7	24 V AC, 1S, fliegend Anschneiden	24 В пер. т., 1S, безостановочное надрезание
Q8	24 V AC, 2S+1Ö, Übergangswiderstand	24 В пер. т., 2S+1Ö, переходное сопротивление
R	Widerstand	Сопротивление
R2	24 R Vorwiderstand, Pilotquelle	24 R добавочный резистор, источник тока вспомогательной дуги
R3	24 R Vorwiderstand, Übergangsstrom	24 R добавочный резистор, переходный ток
R4	100 R Vorwiderstand, Pilotstrom	100 R добавочный резистор, ток вспомогательной дуги
R6	47 R Ladewiderstand	47 R резистор зарядки
R7	100 k Entladewiderstand, Pilotstrom	100 k разрядный резистор, ток вспомогательной дуги
R9	4,7 k Vorwiderstand, Katodenspannung	4,7 k добавочный резистор, катодное напряжение
R13N	300 A/ 100 mV Shunt, Schneidstrom	300 A/ 100 мВ шунт, ток резки
R31	2 k Vorwiderstand, LED H31	2 k добавочный резистор, светодиод H31

.11.037.30xx.SP1

Код	Beschreibung	Описание
S	Schalter	Переключатель
S1	Schlüsselschalter, 3S, AUS, PGC, EIN	Замок-выключатель, 3S, ВЫКЛ, PGC, ВКЛ
S2	Taster grün, 1S, PA EIN	Кнопка зеленая, 1S, плазм. уст. ВКЛ.
S3	Schalter rot, 4Ö, Not-Halt	Переключатель красный, 4Ö, аварийный останов
S4	Windschalter, 1S, Hauptlüfter M1	Ветровое реле, 1S, главный вентилятор M1
S5	Durchflussschalter, 1S, Kühlmittelfluss	Реле расхода, 1S, расход охладителя
S6	Kippschalter, 1W, PA/CNC	Тумблер, 1W, плазм. уст. / ЧПУ
S7	Drehschalter, Technologieschalter	Поворотный переключатель, технологический переключатель
S9	Schwimmerschalter, 1S, Kühlmitteltank	Поплавковый переключатель, 1S, резервуар охладителя
S10	Türschalter, 1S, Anschlussmulde	Дверной выключатель, 1S, выемка для соединения
S11	Thermoschalter, 1Ö, Gleichrichter G1	Термовыключатель, 1Ö, выпрямитель G1
S12	Thermoschalter, 1Ö, Gleichrichter G2	Термовыключатель, 1Ö, выпрямитель G2
T	Transformator	Трансформатор
T1	Einphasensystem, Steuertransformator	Однофазная система, регулировочный трансформатор
T2	Dreiphasensystem, Haupttransformator	Трехфазная система, главный трансформатор

Планы подключения

Код	Beschreibung	Описание
V	Diode	диод
V1	Freilaufdiode Relais K16	обратный диод реле K16
V2	Freilaufdiode Relais K19	Freilaufdiode Relais K19
V3	Freilaufdiode Relais K18	Freilaufdiode Relais K18
V8	Freilaufdiode Relais K17	Freilaufdiode Relais K17
X	Klemmen	клéмма
X2	D-Sub 9-pol. Stecker CAN/PGV	D-Sub, 9-конт. штекер CAN/PGV
X4.1	D-Sub 9-pol. Stecker RS485 CNC	D-Sub, 9-конт. штекер RS485 ЧПУ
X4.2	D-Sub 9-pol. Buchse RS485 PGC	D-Sub, 9-конт. гнездо RS485 PGC
X102	25-pol. Buchse CNC	25-конт. гнездо ЧПУ
X103	3+1-pol. Buchse Test	3+1-конт. гнездо, контрольное
X104	4+1-pol. Buchse CNC	4+1-конт. гнездо ЧПУ
X106	7+1-pol. Buchse Fernschaltung von CNC	7+1-конт. гнездо дистанционного переключения ЧПУ
X110	25-pol. Buchse Gaskonsole	25-конт. гнездо газовой консоли
X114	10-pol. Buchse PBA/PB + PE Schraubanschluss	10-конт. гнездо PBA/PB + винтовое соединение с заземл.
X121	8-pol. Buchse PBA/PB	8-конт. гнездо PBA/PB
X122	3+1-pol. Buchse PBA/PB	3+1-конт. гнездо PBA/PB
X132	8-pol. Buchse Fernbediensatz	8-конт. гнездо, дистанционное управление
X138	8-pol. Buchse ohmscher Kontaktsensor elektrische Erstfindung	8-конт. гнездо, омический контактный датчик, электрическое начальное позиционирование

.11.037.30xx.SP1

Код	Beschreibung	Описание
X2	D-Sub 9-pol. Stecker CAN/PGV	D-Sub, 9-конт. штекер CAN/PGV
2	Daten L/CAN	Данные L/CAN
3	Versorgung GND/CAN	Питание: "земля" / CAN
7	Daten H/CAN	Данные H/CAN
X4.1	D-Sub 9-pol. Stecker RS485 CNC	D-Sub, 9-конт. штекер RS485 ЧПУ
8	Data +	Данные +
9	Data -	Данные -
X4.2	D-Sub 9-pol. Buchse RS485 PGC	D-Sub, 9-конт. гнездо RS485 PGC
2	Versorgung +24 V DC	Питание +24 В пост. т.
6	Versorgung GND DC	Питание: "земля" пост. т.
8	Data +	Данные +
9	Data -	Данные -
X102	25-pol. Buchse CNC	25-конт. гнездо ЧПУ
A1-A2	potentialfrei, Hauptbogen EIN	Беспотенциальное, основная дуга ВКЛ.
A3-A4	potentialfrei, Strom fließt	Беспотенциальное, ток течет
A7	Signal 0-10 V/A2, I_soll extern	Сигнал 0-10 В/A2, I_soll внешн.
A8-B7	potentialfrei, Betriebsbereit	Беспотенциальное, готовность к работе
A8-C7	potentialfrei, Schneidbereit	Беспотенциальное, готовность к резке
A9	Sekundär 0 bis -200 V DC, Katodenspannung	Вторичное от 0 до -200 В пост. т., катодное напряжение
B2	Signal +24 V/A1, Brenner EIN	Сигнал +24 В/A1, горелка ВКЛ.
B3,B4	Versorgung +24 V/A1	Питание +24 В/A1
B5	Signal +24 V/A1, Ecke	Сигнал +24 В/A1, угол
B6	Versorgung GND/A2	Питание: "земля" / A2
B8	Sekundär 0 bis -100 V DC, Düsenspannung	Вторичное от 0 до -100 В пост. т., напряжение на сопле
C1-C2	potentialfrei, Not-Halt von PA	Беспотенциальное, аварийный останов плазм. уст.
C3	Versorgung 24 V AC	Питание 24 В пер. т.
C4	Signal 24 V AC, Not-Halt von CNC	Сигнал 24 В пер. т., аварийный останов с ЧПУ
C5	Signal +15 V/A2, I_soll extern EIN	Сигнал +15 В/A2, I_soll внешн. ВКЛ.
C6	Versorgung +15 V/A2	Питание +15 В/A2
C8	Signal 24 V AC, Datensatz 0/1	Сигнал 24 В пер. т., набор параметров 0/1
C9	Sekundär GND DC, Werkstück	Вторичная "земля" пост. т., обрабатываемая деталь

Планы подключения

.11.037.30xx.SP1

Код	Beschreibung	Описание
X103	3+1-pol. Buchse Test	3+1-конт. гнездо, контрольное
1	Signal 24 V/A1, Hauptbogen	Сигнал 24 В/А1, основная дуга
2	Signal 24 V/A1, Pilotquelle	Сигнал 24 В/А1, источник тока вспомогательной дуги
3	Signal 24 V/A1, Übergangsbogen	Сигнал 24 В/А1, переходная дуга
PE	Versorgung +24 V/A1	Питание +24 В/А1
X104	4+1-pol. Buchse CNC	4+1-конт. гнездо ЧПУ
1	Versorgung GND/CNC	Питание: "земля" / ЧПУ
2	Signal 0-10 V/CNC, Strom	Сигнал 0-10 В/ЧПУ, ток
3	Signal 0-10 V/CNC, Spannung	Сигнал 0-10 В/ЧПУ, напряжение
4	PE	Заземление
X106	7+1-pol. Buchse Fernschaltung von CNC	7+1-конт. гнездо дистанционного переключения ЧПУ
1	Versorgung 24 V AC	Питание 24 В пер. т.
2	Signal 24 V AC, PA EIN von CNC	Сигнал 24 В пер. т., плазм. уст. ВКЛ. с ЧПУ
3	Versorgung 24 V AC	Питание 24 В пер. т.
4	Signal 24 V AC, Not-Halt von CNC	Сигнал 24 В пер. т., аварийный останов с ЧПУ
5-6	potentialfrei, Not-Halt von PA	Беспотенциальное, аварийный останов плазм. уст.

.11.037.x002.SP1

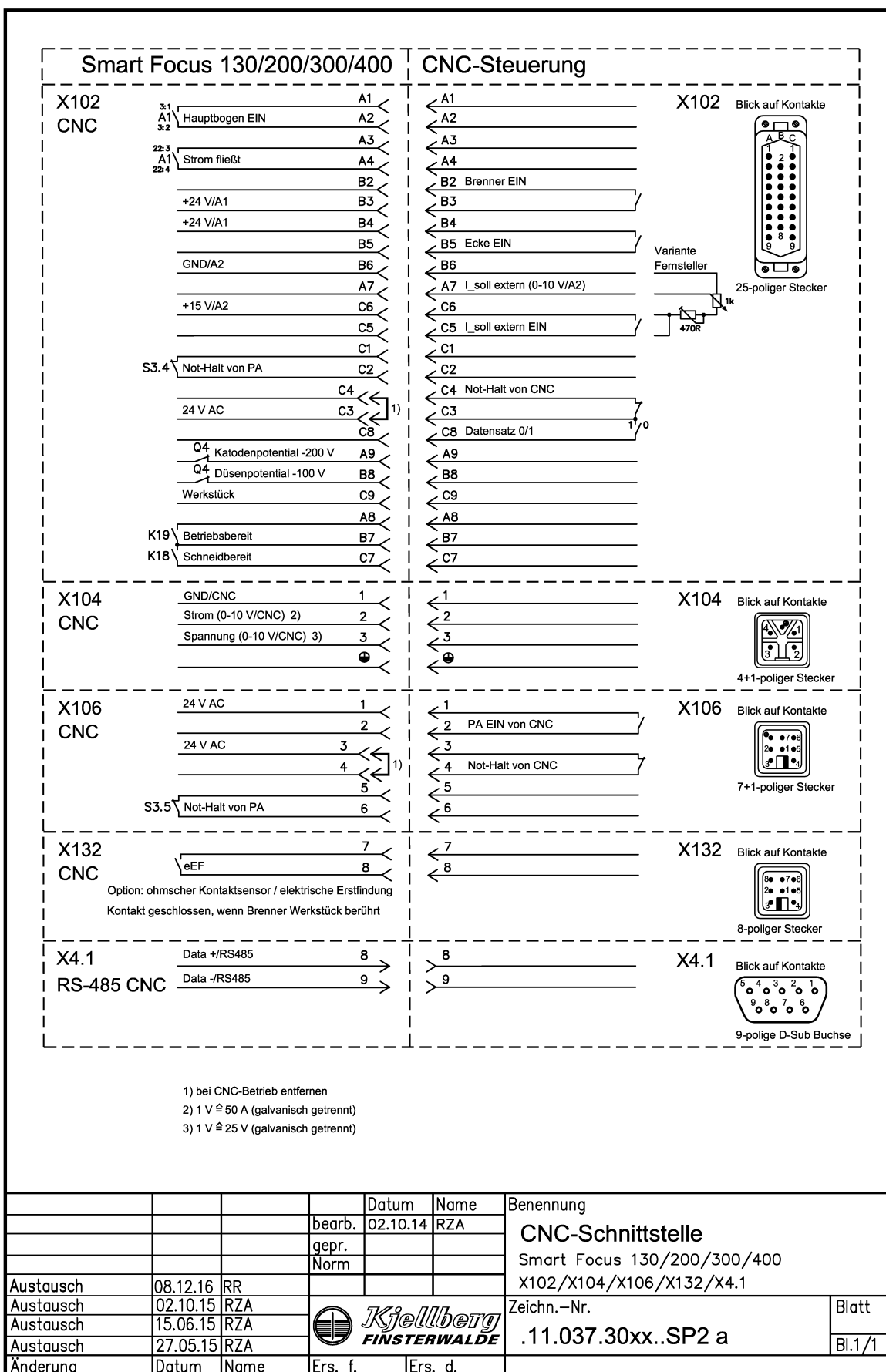
X110	25-pol. Buchse Gaskonsole	25-конт. гнездо газовой консоли
A1	Signal 24 V AC, PG 1 AC	Сигнал 24 В пер. т., PG 1 пер. т.
A2	Signal 24 V AC, PG 2 AC	Сигнал 24 В пер. т., PG 2 пер. т.
A3	Signal 24 V AC, WG AC	Сигнал 24 В пер. т., WG пер. т.
A4	Signal 24 V AC, STG AC	Сигнал 24 В пер. т., STG пер. т.
A5	Versorgung 24 V AC	Питание 24 В пер. т.
A6	Versorgung 0 V AC	Питание 0 В пер. т.
A7	Signal +24 V/A1, Kommunikation Ok	Сигнал +24 В/A1, связь в норме
A8	Signal 24 V AC, Gasversorgung AC	Сигнал 24 В пер. т., подача газа пер. т.
B2-B3	Signal +24 V/A1, Gas Ok	Сигнал +24 В/A1, газ в норме
B4	Versorgung 24 V AC	Питание 24 В пер. т.
B5	Versorgung 0 V AC	Питание 0 В пер. т.
B6	Versorgung GND/A1	Питание: "земля" / A1
B7	Versorgung 230 V AC	Питание 230 В пер. т.
B8	Versorgung 0 V AC	Питание 0 В пер. т.
C1	Versorgung +24 V/A1	Питание +24 В/A1
C2	Signal +24 V/A1, Gastest	Сигнал +24 В/A1, газовый тест
C3	Signal +24 V/A1, Mixgas	Сигнал +24 В/A1, смешанный газ
C4	Signal +24 V/A1, Einzelgas	Сигнал +24 В/A1, одиночный газ
C5	Signal +24 V/A1, Gaswechsel kurz	Сигнал +24 В/A1, кратковременная смена газа
C6	Signal +24 V/A1, Gaswechsel lang	Сигнал +24 В/A1, длительная смена газа
C7	Signal 24 V AC, Datensatz 0/1	Сигнал 24 В пер. т., набор параметров 0/1
C8	Signal +24 V/A1, Markieren	Сигнал +24 В/A1, маркировка
X114	10-pol. Buchse PBA/PB + PE Schraubanschluss	10-конт. гнездо PBA/PB + винтовое соединение с заземл.
1-3	Sekundär 0 bis -400 V DC, Pilotspannung	Вторичное от 0 до -400 В пост. т., напряжение тока вспомогательной дуги
7	Sekundär 0 bis -200 V DC, Katodenspannung	Вторичное от 0 до -200 В пост. т., катодное напряжение
8,9	Versorgung 400 V AC, LP Zündung	Питание 400 В пер. т., Печ. плата зажигания

Планы подключения

.11.037.30xx.SP1

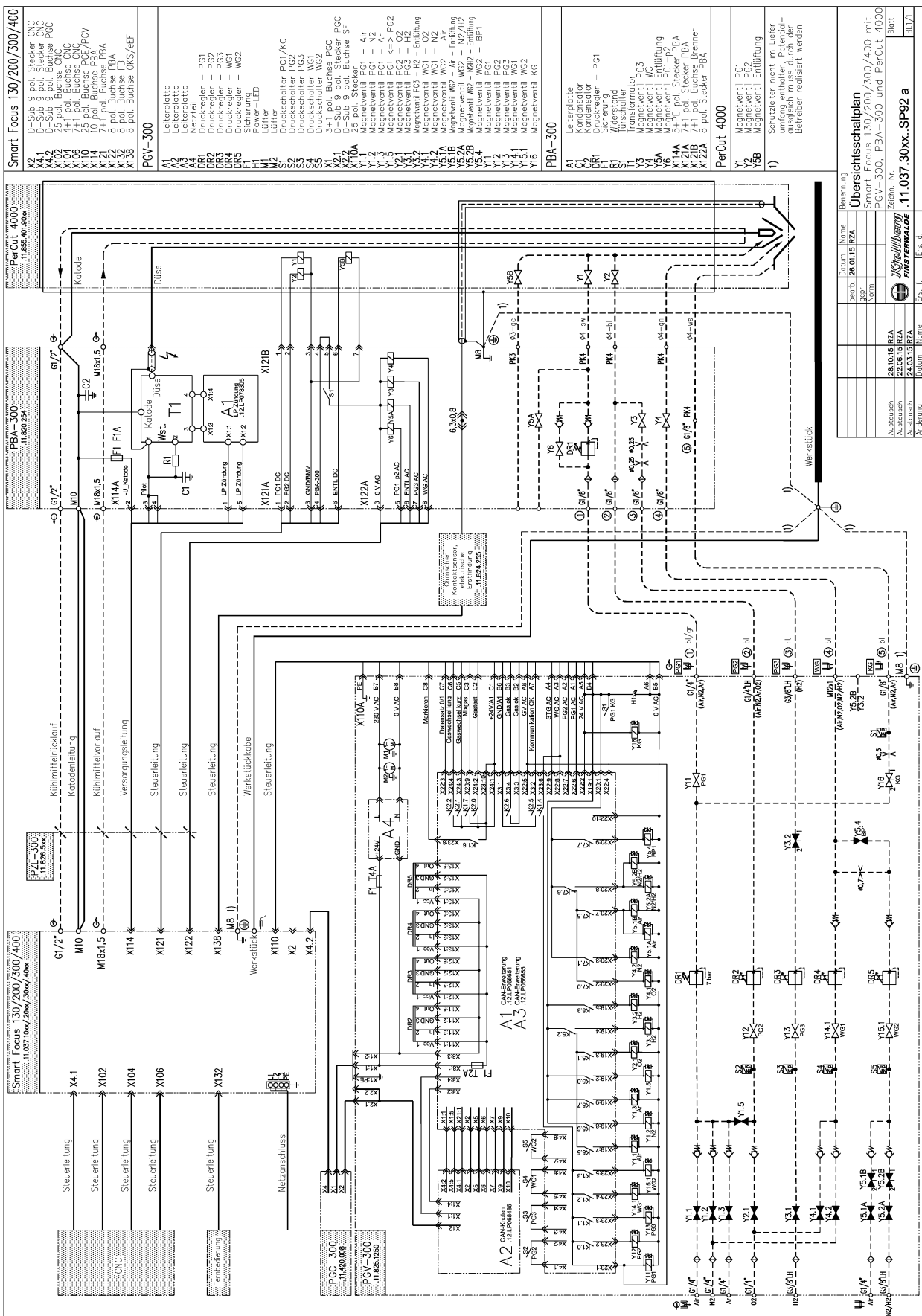
X121	8-pol. Buchse PBA/PB	8-конт. гнездо PBA/PB
1	Signal +24 V/BMV, PG1 DC	Сигнал +24 В/эл. клап. горелки, PG1 пост. т.
2	Signal +24 V/BMV, PG2 DC	Сигнал +24 В/эл. клап. горелки, PG2 пост. т.
3	Versorgung GND/BMV	Питание: "земля" / эл. клап. горелки
4	Signal 0 V AC, PBA-300	Сигнал 0 В пер. т., PBA-300
5	Versorgung 24 V AC	Питание 24 В пер. т.
6	Signal +24 V/BMV, Entlüftung DC	Сигнал +24 В/эл. клап. горелки, продувка пост. т.
X122	3+1-pol. Buchse PBA/PB	3+1-конт. гнездо PBA/PB
1	Signal +24 V AC, Plasmagas 1 AC	Сигнал +24 В пер. т., плазмообразующий газ 1 пер. т.
2	Signal +24 V AC, Plasmagas 2 AC	Сигнал +24 В пер. т., плазмообразующий газ 2 пер. т.
3	Versorgung 0 V AC	Питание 0 В пер. т.
4	Signal +24 V AC, PBA-200	Сигнал +24 В пер. т., PBA-200
5	Signal +24 V AC, Plasmagas 1 p2 AC	Сигнал +24 В пер. т., плазмообразующий газ 1 p2 пер. т.
6	Signal +24 V AC, Entlüftung AC	Сигнал +24 В пер. т., продувка пер. т.
7	Signal +24 V AC, Plasmagas 3 AC	Сигнал +24 В пер. т., плазмообразующий газ 3 пер. т.
8	Signal +24 V AC, Wirbelgas AC	Сигнал +24 В пер. т., вихревой газ пер. т.

X132	8-pol. Buchse Fernbediensatz	8-конт. гнездо, дистанционное управление
1	Versorgung +24 V/A1	Питание +24 В/А1
2	Signal +24 V/A1, FB EIN	Сигнал +24 В/А1, ДУ ВКЛ.
3	Signal +24 V/A1, FB AUS	Сигнал +24 В/А1, ДУ ВЫКЛ.
4	Signal +24 V/A1, FB Betrieb	Сигнал +24 В/А1, работа ДУ
7-8	potentialfrei, elektrische Erstfindung (eEF)	Беспотенциальное, электрическое начальное позиционирование (eEF)
X138	8-pol. Buchse ohmscher Kontaktsensor elektrische Erstfindung	8-конт. гнездо, омический контактный датчик, электрическое начальное позиционирование
1	Versorgung 24 V AC	Питание 24 В пер. т.
2	Versorgung 0 V AC	Питание 0 В пер. т.
3	Signal 24 V AC, HF	Сигнал 24 В пер. т., ВЧ
4	Versorgung GND/A1	Питание: "земля" / А1
5	Signal +24 V/A1, Brenner EIN	Сигнал +24 В/А1, горелка ВКЛ.
6	Sekundär GND DC, Werkstück	Вторичная "земля" пост. т., обрабатываемая деталь
7-8	potentialfrei, elektrische Erstfindung (eEF)	Беспотенциальное, электрическое начальное позиционирование (eEF)



Легенда

Немецкий	Русский
CNC-Steuerung	Система управления CNC
Hauptbogen EIN	Основная дуга Вкл.
Strom fließt	ток течет
Brenner EIN	Горелка вкл.
Blick auf Kontakte	Вид на контакты
Ecke EIN	Функция угла вкл.
Variante Fernsteller	Вариант дистанционного регулятора
25-pol. Stecker	25-полюс. штекер
extern EIN	Вкл.
Not-Halt von PA	Аварийное выключение установки для плазменной резки
Not-Halt von CNC	Аварийное выключение CNC
eEF	электрическое начальное позиционирование
Option	опция
ohmscher Kontaktsensor/ elektrische Erstfindung	мический конденсатор / электрическое начальное позиционирование
Brenner berührt Werkstück	Горелка касается детали
bei CNC Betrieb entfernen	Снять при эксплуатации ЧПУ
Datensatz 0/1	Блок данных 0/1
Katodenpotential	Потенциал катода
Düsenpotential	Потенциал сопла
Werkstück	Обрабатываемая деталь
Betriebsbereit	готовность к работе
Schneidbereit	готовность к резке
Strom	Ток
Spannung	Напряжение
4+1-pol. Stecker	4+1-полюс. штекер
PA EIN von CNC	Плазм. уст. Вкл. CNC
Not-Halt von CNC	Аварийное выключение CNC
Not-Halt von PA	Аварийное выключение установки для плазменной резки
7+1-pol. Stecker	7+1-полюс. штекер
elektrische Erstfindung	электрическое начальное позиционирование
8-pol. Stecker	8-полюс. штекер
Data	Дата
9-pol.-Buchse	9-полюс. Разъем



Легенда

Кодекса	Немецкий	Русский
	Fernbedienung	Дистанционное управление
	Steuerleitung	Провод цепи управления
	Netzanschluss	подключение к сети
	Kühlmittelrücklauf	возврат охладителя
	Kühlmittelvorlauf	нагнетание охладителя
	Katodenleitung	Цепь катода
	Versorgungsleitung	Кабель питания
	Werkstückkabel	Кабель к обр. детали
	Werkstück	Обрабатываемая деталь
	Katode	Катод
	Pilot	вспомогательной дугой
	Düse	Сопло
	CAN-Knoten	CAN-сплетение
	CAN-Erweiterung	CAN-увеличение
	LP-Zündung	Печ. плата зажигания
	ohmscher Kontaktsensor	омический контактный датчик
	elektrische Erstfindung	электрическое начальное позиционирование
	bl	синий
	rt	красный
	gr	серый
	D-Sub 9-pol. Stecker CNC	9-полюсный штекер D-Sub CNC
	D-Sub 9-pol. Buchse PGC	9-полюсный разъем D-Sub PGC
	Buchse	разъем
	Leiterplatte	печатная плата
	NETZTEIL	блоки питания
	Druckregler	регулятор давления
	Sicherung	Предохранитель
	Power-LED	Индикатор питания
	Lüfter	Вентилятор

Планы подключения

Кодекса	Немецкий	Русский
	Druckschalter	реле давления
	Magnetventil	Электромагнитный клапан
	Entlüftung	Продувка
	Kondensator	конденсатор
	Widerstand	Сопротивление
	Türschalter	Реле двери
	Transformator	Трансформатор
	Schutzleiter nicht im Lieferumfang enthalten,	Защитный провод не входит в объем поставки.
	Potentialausgleich muss durch den Betreiber realisiert werden	Выравнивание потенциалов обеспечивается оператором.



Планы подключения

.11.825.1250.SP

Code код	Deutsch Немецкий	Russisch Русский
A1	Leiterplatte LP068651	Печатная плата LP068651
A2	Leiterplatte LP068486	Печатная плата LP068486
A3	Leiterplatte LP068655	Печатная плата LP068655
A4	Netzteil 230 V AC / 24 V DC, 5 A	Блок питания 230 В пер. тока / 24 В пост. тока, 5 А
Dx.x	TVS-Dioden P6KE56CA	TVS-диоды P6KE56CA
Dxx.x	TVS-Dioden P6KE56CA	TVS-диоды P6KE56CA
DRx	Proportionaldruckregelventil Aircom Airtronic PP	Пропорциональный редукционный клапан Aircom Airtronic PP
F1	Sicherung 24 V DC	Предохранитель 24 В пост. тока
F1 (A1)	Sicherung für Druckregler-Versorgungsspannung	Предохранитель питающего напряжения регулятора давления
F1 (A2)	Sicherung für Steuerung	Предохранитель для системы управления
M1	Lüfter 1	Вентилятор 1
M2	Lüfter 2	Вентилятор 2
S1	Druckschalter PG1/KG	Реле давления PG1/KG
S2	Druckschalter PG2	Реле давления PG2
S3	Druckschalter PG3	Реле давления PG3
S4	Druckschalter WG1	Реле давления WG1
S5	Druckschalter WG2	Реле давления WG2
X1	Versorgung für PGC	Питание для системы управления плазмообразующим газом
X2.1	CAN-Verbindung zur PGC	Соединение CAN с системой управления плазмообразующим газом
X2.2	CAN-Verbindung zur Stromquelle	Соединение CAN с источником тока
X110A	Schnittstelle zur Stromquelle	Интерфейс к источнику тока
XE	Schraubanschluss für Potentialausgleich	Винтовое соединение для выравнивания потенциалов
Yx.x	Vorwahlmagnetventile	Электромагнитные клапаны предварительного выбора
Yxx/Yxx.x	Arbeitsmagnetventile	Рабочие электромагнитные клапаны

11 Списки запасных частей

Для установки для плазменной резки
С газовой консолью согласно варианту поставки
Ручной регулятор плазмообразующего газа PGE-300 или блок вентилей плазмообразующего газа PGV-300
С машинной плазменной горелкой согласно варианту поставки
PerCut 2000/2000A или PerCut 4000/4000A
С подсоединительным блоком для плазменной горелки согласно варианту поставки
PBA-200 или PBA-300

Уважаемый клиент!

Выбрав плазменную установку, вы приобрели высококачественное изделие производства компании Kjellberg Finsterwalde Plasma und Maschinen GmbH.

При заказе запасных частей просьба указывать полный артикул горелки, а также наименование и артикул запасной части в соответствии с этим перечнем.

Эти данные нужны для оперативного выполнения вашего заказа.

Сохраняем за собой право на модификацию серийной продукции, обусловленную техническими причинами.

Поэтому этот перечень запасных частей не может служить основанием для любых претензий. Просьба отправить свой заказ нам или одному из наших партнеров.

Мы всегда охотно предоставим вам более подробную информацию.

11.1 Перечень запасных частей Smart Focus 400

.11.037.4002

13.05.2016

Поз.	Артикул	Наименование	Код	Количество
01.00	.16.500.368	Передняя панель		1
01.01	.10.110.316	Кнопка аварийного останова без промежуточного кольца	S3	1
01.04	.10.110.318	Замок-выключатель	S1	1
01.05	.10.110.317	Кнопка	S2/H1	1
01.08	.10.110.311	Светодиод сверхяркий зеленый 24 В пер./пост. т.	(S2/H1)	1
01.09	.12.LP066520	Печ. плата 066520A технол. переключатель 360i с электронн. элем.	S7	1
01.10	.10.187.202	Вращающийся регулятор 28 мм, черный, со штрихом	(S7,A3:P5, P7)	3
01.11	.10.187.203	Крышка 28 мм черная, со штрихом	(S7,A3:P5, P7)	3
01.12	.10.187.204	Кольцо со стрелкой 28 мм, черное	(S7,A3:P5, P7)	3
01.15	.10.105.671	Рамка, блок ЖК-дисплея 64,3 x 34,1	(A3)	2
01.19	.10.110.319	Колпачок кнопки, зеленый	(S2/H1)	1
01.20	.10.108.418	Упорная часть MHR_3	(S1,S2)	2
01.21	.10.108.419	Контактный датчик, замыкающий контакт MTI	(S1,S2)	2
01.22	.10.108.421	Контактный датчик, замыкающий контакт MTIV	(S1)	2
01.23	.10.108.424	Держатель модуля MHR_5	(S3)	1
01.24	.10.108.425	Патрон для лампы ML BA9s 250 В/2 Вт	(S2/H1)	1
01.25	.10.108.420	Контактный датчик, размыкающий контакт MTO	(S3)	4
01.26	.12.LP066586	Печ. плата 066586A, передняя панель установки SF с электронн. элем.	A3	1
02.00	.16.500.369	Задняя стенка		1
02.03	.10.189.300	Держатель предохранителя (стекл.) 6,3 x 32 мм	F1-F15	11
02.04	.10.189.302	Колпачок предохранителя (стекл.) 6,3 x 32 мм	F1-F15	11
02.07	.10.189.305	Вставка предохранителя (стекл.) Т 2 А, 6,3 x 32 мм	F12-F15	4
02.08	.10.189.311	Вставка предохранителя (стекл.) Т 0,5 А 6,3 x 32 мм	F4,F5,F6	3
02.09	.10.164.174	Гнездовая вставка 7-контактная + заземл., обжимное соединение	X106,X121	2
02.10	.10.164.200	Нижняя часть корпуса, металл	X104,106,132	3
02.10	.10.164.200	Нижняя часть корпуса, металл	X138,121,122	4
02.11	.10.164.201	Гнездо с обжимными контактами 0,5-1,5 кв. мм, штампованное	X	90

.11.037.4002

13.05.2016

Поз.	Артикул	Наименование	Код	Количество
02.12	.10.603.008R	Кабельная арматура с резьбовым соединением М63х1,5 27-48 мм, латунь	Питание	1
02.13	.10.603.017	Гайка М 63х1,5, латунь	Питание	1
02.14	023 763 000	DIX TBE 35-70 CX31 (встраиваемое гнездо)	DIX	1
02.15	.10.164.065	Гнездовая вставка 4-контактная + заземл., резьбовое соединение	X104	1
02.17	.10.164.197	Гнездовая вставка 8-конт. 42 В, обжимное соединение	X132,138,122	3
02.18	.10.164.110	Гнездовая вставка 25-контактная + заземл., обжимное соединение	X102,110	2
02.19	.10.164.113	Нижняя часть корпуса, 25-контактный + защитная крышка	X102,110	2
02.20	.10.164.176	Гнездовая вставка 10-контактная + заземл., резьбовое соединение	X114	1
02.21	.10.164.179	Нижняя часть корпуса откр. с защитной крышкой	X114	1
02.22	.10.164.702	SUB-D, гнездо 9-конт. / вставка / пайка	X4.2	1
02.23	.10.164.701	SUB-D, штекер 9-конт. / вставка / пайка	X4.1,X2	2
02.24	.10.164.704.1	SUB-D, крепежный болт, короткий, 8 мм	X2,X4.1,X4.2	6
02.25	.10.164.714	SUB-D, крышка для гнезда, красная	X4.2	1
02.26	.10.164.715	SUB-D: крышка для штекера синяя, 9-конт.	X2,X4.1	2
02.28	.10.580.139	Скоба Sp 542 PP		1
02.29	.10.274.024	Рифленая гайка М 6 DIN 466 VZ		2
02.33	.10.504.563	Рукоятка, полиамидная, черная		2
02.34	.11.034.402.755	Рукоятка 595lg 280i/360i		1
02.35	.10.109.518	Микровыключатель KS A4 F	S10	1
02.37	.10.164.168	Защитная крышка + резиновый уплотнитель для 10.164.200		1
02.38	.10.189.312	Вставка предохранителя (стекл.) Т 12,5 А 6,3 х 32 мм 500 В	F11	1
02.39	.10.189.308	Вставка предохранителя (стекл.) Т 4 А, 6,3 х 32 мм	F1,F2	2
02.40	.10.189.314	Блок предохран. (стекл.) Т 8 А 6,3 х 32 мм 500 В	F3	1
02.41	.10.140.708	Вентилятор с защ. кожухом диам. 450	M7	1
03.00	.16.500.204	Боковой вид		1
03.01	.10.269.566	Рым-болт C15E M 10 DIN 580 vz		4
03.02	.10.140.696	Вентилятор с настенной рамкой / защ. кожухом диам. 300	M1	1

Списки запасных частей

.11.037.4002

13.05.2016

Поз.	Артикул	Наименование	Код	Количество
03.03	.11.034.602.100	Трансформатор HiFocus 440i 400 В/50 Гц	T2	1
03.04	.11.034.602.450	Дроссель HiFocus 440i	L2	1
03.05	.10.129.108	Постоянный резистор 24 Ом, 5А, 400 Вт, 29х300 10%	R2/R3	2
03.06	.11.035.002.510	Всасывающий дроссель PA-S75	L1	1
03.08	.10.502.246	Направляющий ролик L-ALEV 160 К 160/50 350 кг		2
03.09	.11.035.002.590	Выпрямительная группа B6C 380/505-150	G1/G2	2
03.10	.11.036.112.020	Ветровое реле	S4	1
03.12	.10.502.262	Поворотный ролик B-ALEV 160 К 160/50 350 кг		2
03.15	671.100.008	Конденсатор В - 8 мкФ М8	C11	1
03.20	.11.034.902.410	Реле тока	K1.1 / K1.2	2
03.21	.10.161.731.230	Пневматический контактор B180 00 220-240 В, 50/60 Гц	Q1	1
03.22	.10.101.915	Шунтирующий резистор 100 мВ/300 А, форма А	R13N	1
03.23	.10.164.300	Клемма защитного провода 35 кв. мм TS 35, малая		1
03.24	.10.164.078	Клемма защитного провода 70 кв. мм WKN 70SL/U		1
03.25	.10.164.079	Блок клемм 70 кв. мм WKN 70/U SELOS		3
03.27	.10.133.360	Ph MKP 400,3 8,33 кВА 3х55,2 мкФ 10%EPCOS	C2 / C3	2
03.29	.10.148.283	Тумблер Е-Е 1-конт., толстый рычажок ПЛОСКИЙ РАЗЪЕМ	S6	1
03.31	.10.535.619	Вентилятор W2E250HL0619 гибкий провод, диам. 250.	M5	1
03.32	.10.615.050	Теплообменник 390 x 357 x 80 мм		2
03.33	.11.037.3002..320	Насос в сборе SF 300	M6	1
03.34	.10.102.475	GL B6 380-30 FS с интегр. защ. покрыт.	G3	1
03.36	.10.615.610	Заливной патрубок, литой под давлением, черный		1
03.37	.10.615.612	Резьбовая крышка для заливного патрубка, желтая		1
03.38	.11.037.3002..310	Бачок для охладителя, смонтированный SF300	Бак	1
03.39	.16.004.600	Перекидной поплавковый переключатель 200 В пост .т., 0,5 А	S9	1
03.40	.12.57690	Датчик расхода 3,5 л	S5	1
03.41	.101.40.144	Резистор, выс. 100R 50,00 Вт, 5% ТК 50	R4	1
03.42	671.100.026	Конденсатор 470 мкФ, 400 В, M12 20%	C5	1
03.43	.11.037.3002..315	индикатор уровня Smart Focus		1

.11.037.4002

13.05.2016

Поз.	Артикул	Наименование	Код	Количество
04.00	.16.500.371	Блок управления		1
04.03	.10.161.703	Вспомогательный контакт G481 02 для типа CF/BF	(Q4)	1
04.04	.10.101.603	Счетчик наработки 24 В пер. т., 50/60 Гц	P1	1
04.07	.101.10.081	Резистор метал. 2K0 0,6 Вт, 1% ТК 50	R31	1
04.08	.10.190.127	Разделительный трансформатор 200 В/ 230 В/ 400 В – 24 В...	T1	1
04.09	.10.190.029	Помехоподавляющий дроссель 20 А, 100 мГн	L3	1
04.10	.101.20.031	Резистор с оксид. 100K, 4,00 Вт, 5% ТК 200	R7	1
04.11	671.100.025	Конденсатор 25 мкФ 400 В М8	C4	1
04.12	.101.30.056	Резистор, керам. 47R, 7,00 Вт, 5% ТК 200	R6	1
04.13	.10.535.603	Осевой вентилятор 119 x 119 x 25, 230 В пер. т., тип 9956	M4	1
04.14	.10.140.724	Фильтрующий слой 125 x 125 x 8 мм F100S	(M4)	1
04.17	.11.037.3002..470	Реле тока SF 300	K2,K3	2
04.19	.10.164.170	Гнездовая вставка 3-контактная + заземл., резьбовое соединение	X103	1
04.20	.10.164.200.1	Нижняя часть корпуса из ПВХ	(X103)	1
04.21	.12.LP077788	Печ. плата 077788А тиристорное управл. SF 300 400 В	A6	1
04.22	.12.LP066486	Печ. плата 066486А MR-ABLST SF smd с электронн. элем.	A1	1
04.24	.12.LP066686	Печ. плата 066686В Адаптация (SF)	A2	1
04.27	.10.110.529	Розетка реле 95.05	(K13-19)	7
04.28	.10.110.528	Хомут 095.01 Variclip	(K13-19)	7
04.30	.10.110.480	Реле 24 В пер. т. кат. 2 переключающих контакта 8 А, 250 ВА	K13,K14	2
04.33	.10.110.530	Горящий диод 6-220 В пост. т. 99.02	(K16-19)	4
04.34	.10.110.461	Реле 24 В пост. т. кат. 2 перекл. конт., 8 А, 250 В пер. т.	K16-19	4
04.36	.10.161.722.25	Пневматический контактор BF25 01 A024 50/60 Гц	Q4,Q7,Q8	3
04.37	.10.161.719.24	Пневматический контактор BF18 10 A024 50/60 Гц	Q5	1
04.38	.10.110.526	Розетка 92.03 для реле типа 62.32/33	(K10-12)	3
04.39	.10.110.527	Хомут 092.71 для реле	(K10-12)	3
04.40	.10.110.533	Реле 62.33, 24 В пер. т., 16 А, 3-замыкающий контакт	K10-12	3
04.41	.10.110.493	Реле 24 В пер. т. кат. 1 переключающий контакт 16 А 250 ВА	K15	1
04.42	.10.161.715.24	Пневматический контактор BF09 10 24 В 50/60 Гц	Q6	1

Списки запасных частей

.11.037.4002

13.05.2016

Поз.	Артикул	Наименование	Код	Количество
10.00	.16.500.561	Специальные параметры напряжения - другие запасные детали		
20.00	.11.037.4010	Smart Focus 400 415 В/50 Гц		
23.03	.11.037.4010..100	Трансформатор Smart Focus 400 415В/50 Гц	T2	1
24.08	.10.190.128	Разделительный трансформатор 400В/420В/440В/480В/500В-24В..	T1	1
30.00	.11.037.4011	Smart Focus 400 380 В/60 Гц		
33.03	.11.034.6011.100	Трансформатор HiFocus 440i 380 В/60 Гц	T2	1
34.21	.12.LP077788.60 HZ	Печ. плата 077788А тиристорное управл. SF300 400 В 60 Гц	A6	1
40.00	.11.037.4009	Smart Focus 400 480 В/60 Гц		
43.03	.11.034.609.100	Трансформатор HiFocus 440i 480 В/60 Гц	T2	1
43.27	.10.133.362	Ph МКР 525 В 12,5 кВА 50 Гц С EW	C2 / C3	2
44.08	.10.190.128	Разделительный трансформатор 400В/420В/440В/480В/500В-24В..	T1	1
44.21	.12.LP077788.60 HZ	Печ. плата 077788А тиристорное управл. SF300 400 В 60 Гц	A6	1
50.00	.11.037.4008	Smart Focus 400 440 В/60 Гц		
53.03	.11.034.608.100	Трансформатор HiFocus 440i 440 В/60 Гц	T2	1
53.27	.10.133.362	Ph МКР 525 В 12,5 кВА 50 Гц С EW	C2 / C3	2
54.08	.10.190.128	Разделительный трансформатор 400В/420В/440В/480В/500В-24В..	T1	1
54.21	.12.LP077788.60 HZ	Печ. плата 077788А тиристорное управл. SF300 400 В 60 Гц	A6	1
60.00	.11.037.4007	Smart Focus 400 380 В/50 Гц		
63.03	.11.034.6011.100	Трансформатор HiFocus 440i 380 В/60 Гц	T2	1

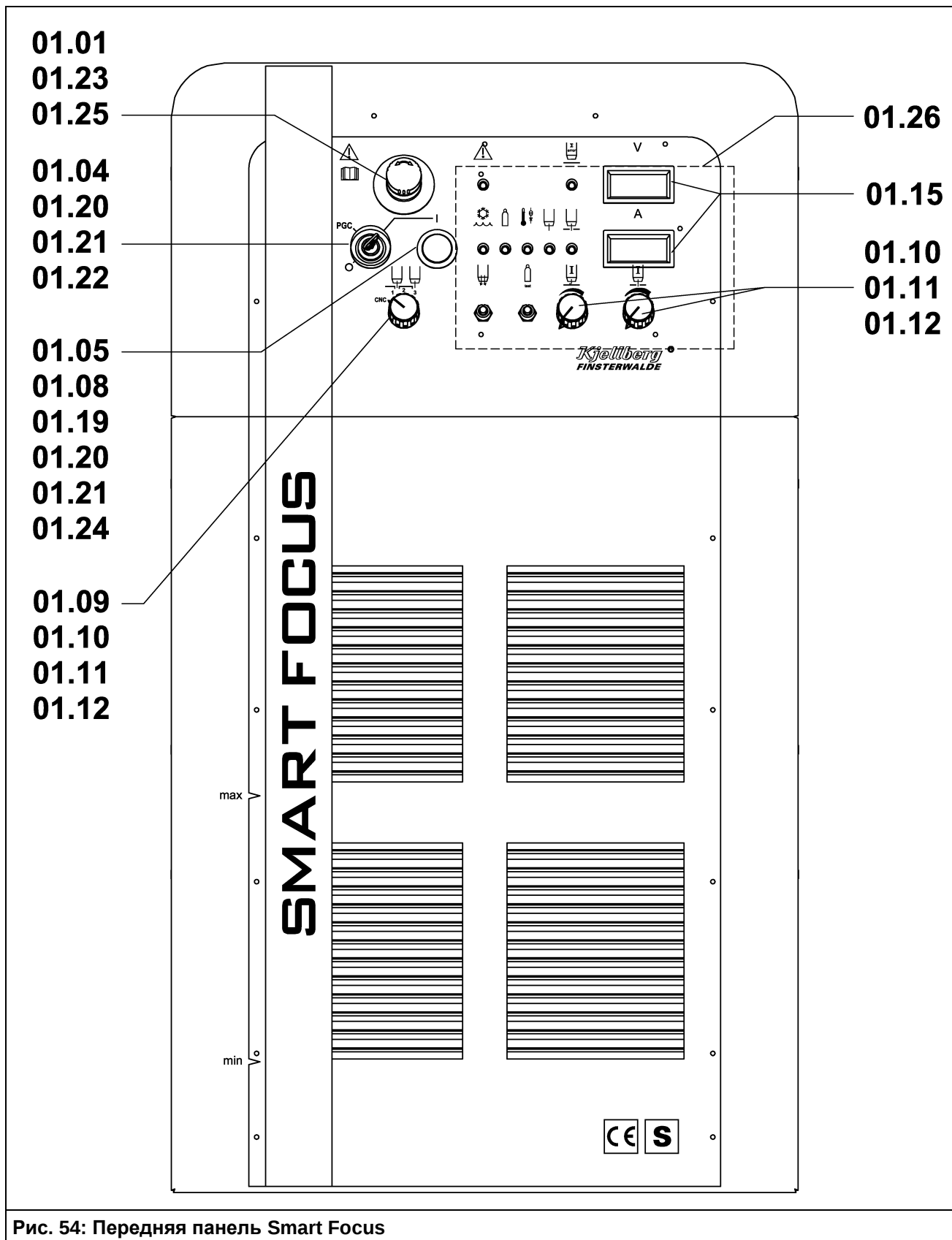


Рис. 54: Передняя панель Smart Focus

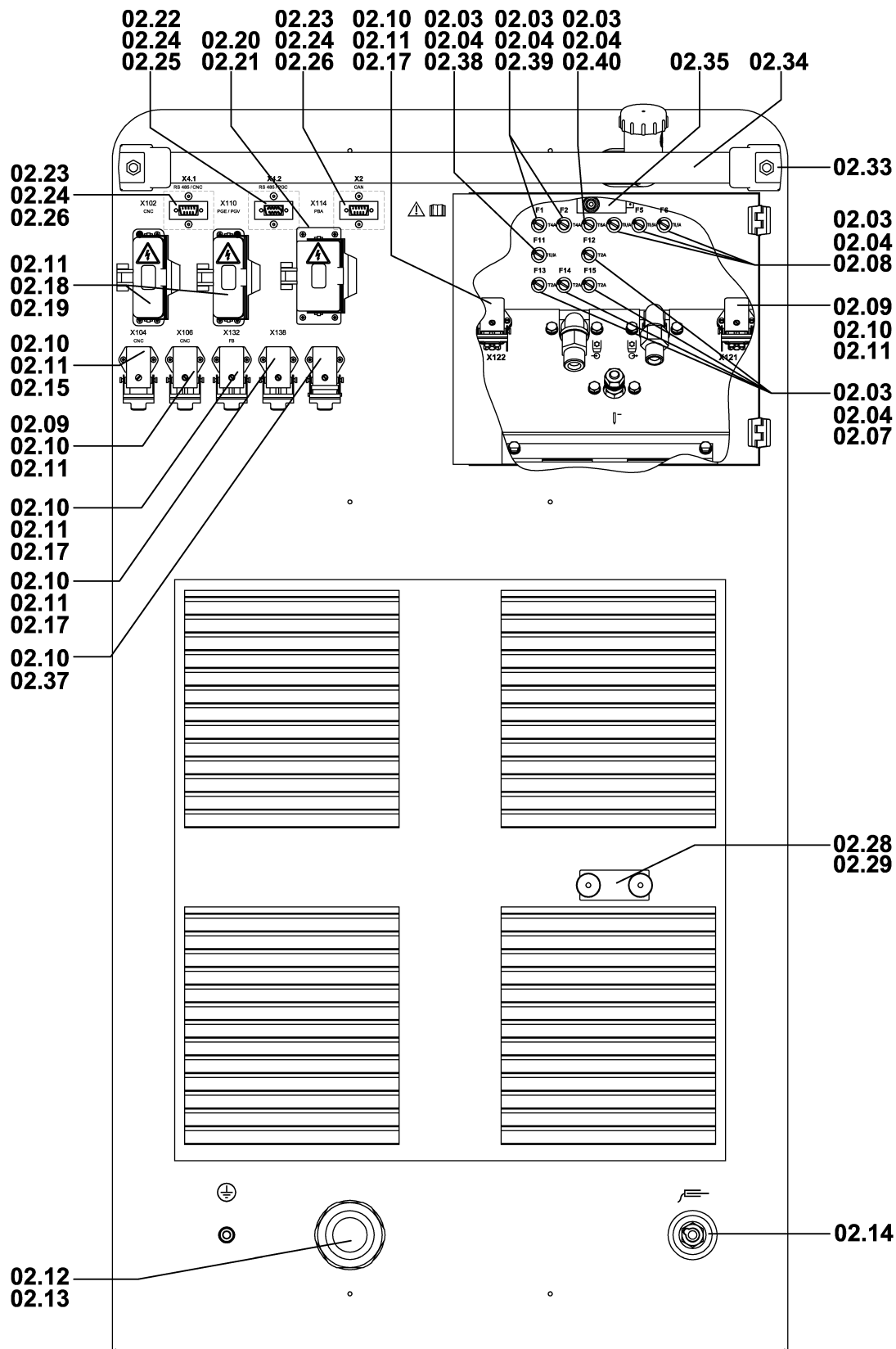
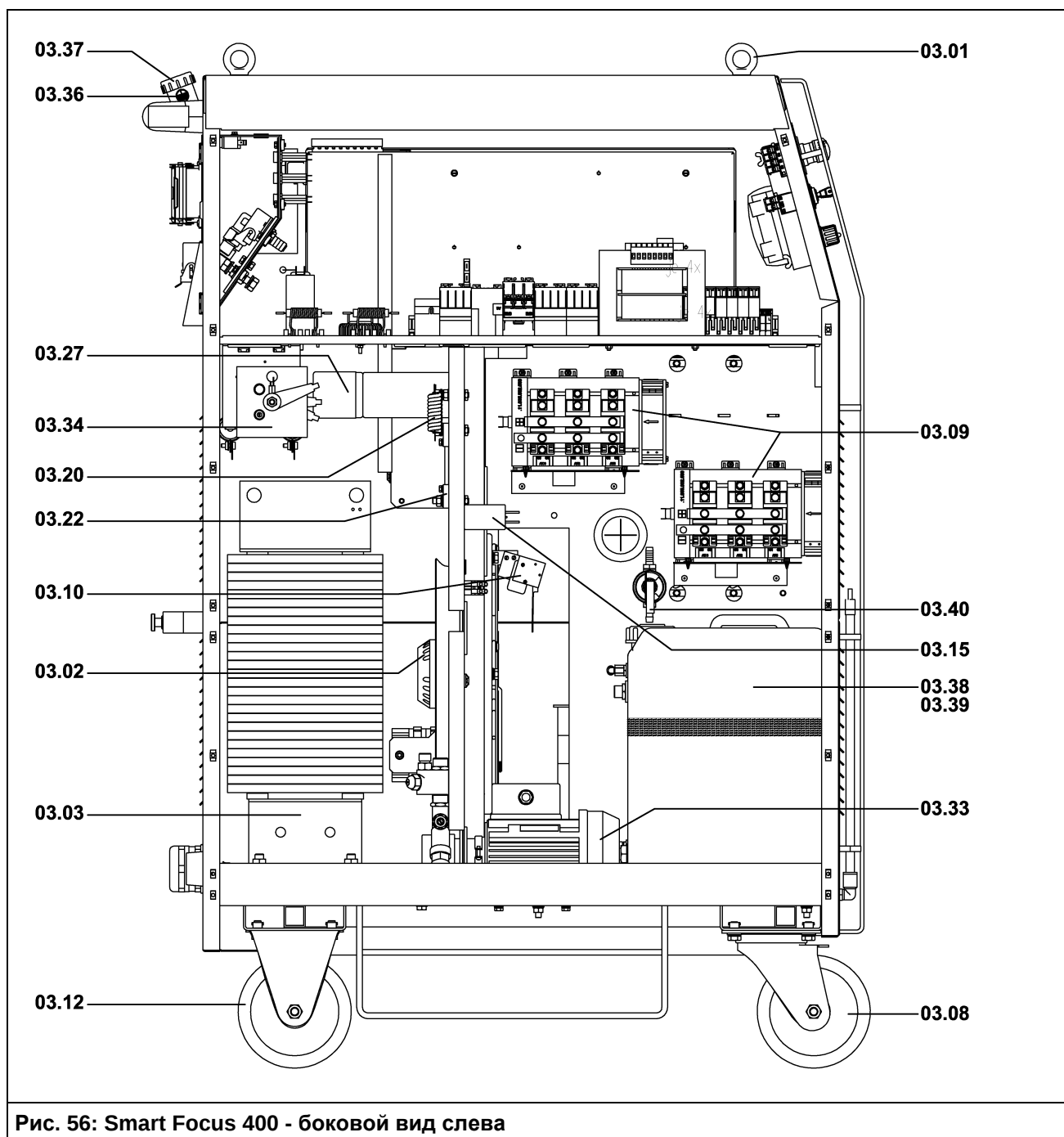


Рис. 55: задняя стенка Smart Focus 400



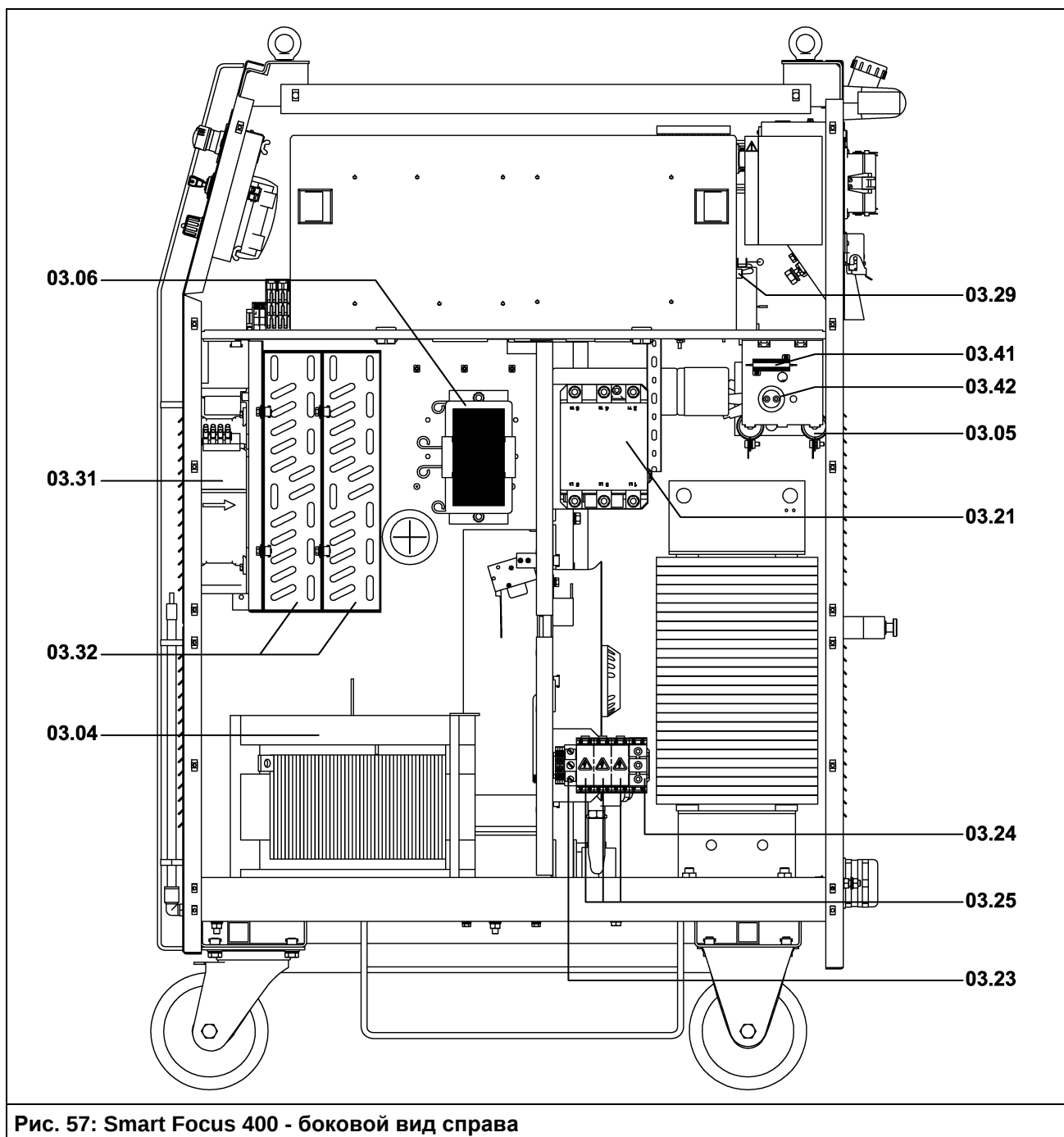


Рис. 57: Smart Focus 400 - боковой вид справа

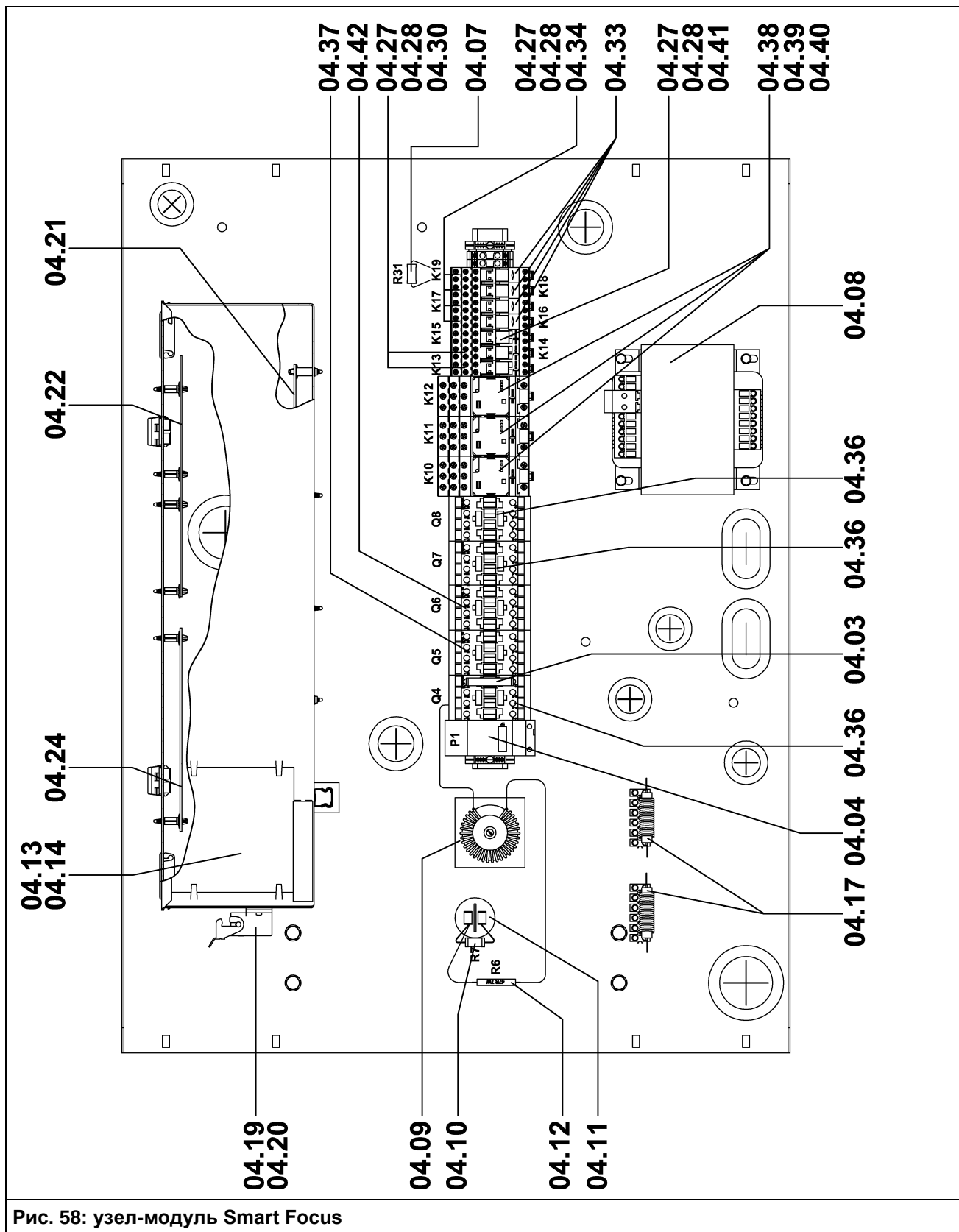


Рис. 58: узел-модуль Smart Focus

11.2 Перечень запасных частей PGV-300

.11.825.1250

27.01.2015

Поз.	Артикул	Наименование	Код	Количество
01.01	.10.102.049	Блок питания 115-230 В пер. т. / 22,5-28,5 В пост. т. / 5 А	A4	1
01.02	.10.105.629	Светодиод (зеленый) 2658.8081 хромированный патрон, 20 мА	H1	1
01.03	.10.148.902	Реле давления, замыкающий контакт 1/4" латунный, плоский разъем	S1-S5	4
01.04	.10.164.111	Штекерная вставка 25-конт. + РЕ, обжим. соединение	X110	1
01.05	.10.164.113	Нижняя часть корпуса, 25-контактная + защитная крышка	X1	1
01.06	.10.164.131	Блок клемм WK2,5/U		2
01.07	.10.164.170	Гнездовая вставка 3-контактная +РЕ, резьбовое соединение	X1	1
01.08	.10.164.173	Нижняя часть корпуса, открытая, металл	X1	1
01.09	.10.164.704.1	SUB-D, крепежный болт, короткий, 8 мм	X2.1, X2.2	4
01.10	.10.189.300	Держатель предохранителя (стекл.) 6,3 x 32 мм	F1	1
01.11	.10.189.302	Колпачок предохранителя (стекл.) 6,3 x 32 мм	F1	1
01.12	.10.189.308	Вставка предохранителя (стекл.) Т 4 А, 6,3x32 мм, 440 В	F1	1
01.13	.10.296.511	Распорный болт М6х25, I/A, бихромиров.		2
01.14	.10.504.590	Потайная ручка формы В, L=100 черная, анод.		2
01.15	.10.504.883	Резиновый амортизатор Ø30x32x6, черный		4
01.16	.10.505.843	Уплотнительное кольцо 8x2 VMQ ISO1629 70Shore		4
01.17	.10.505.884	Уплотнительное кольцо 14x2 VMQ ISO1629 70Shore		4
01.18	.10.535.608	Осевой вентилятор 119x119x38 230 В, AA1282HB-AT	M1, M2	2
01.19	.10.535.610	Защитная сетка LZ 30 P		2
01.20	.10.575.152	Манометр, фасонное уплотнение, R1/4", Cu		1
01.21	.11.825.1200..810	Вход газа PGE-300, смонтированный	Y1.1 - Y5.2	1
01.22	.11.825.1200..855	Y5.4-узел, смонтированный	Y5.4	1
01.23	.11.825.1250..241	D-SUB: кабель X2.1/X2.2 - A2 PGV-300	A2, X2.1, X2.2	1
01.24	.11.825.1250..912	Регулятор давления 2 PGV-300	DR2	1
01.25	.11.825.1250..913	Регулятор давления 3 PGV-300	DR3	1
01.26	.11.825.1250..914	Регулятор давления 4 PGV-300	DR4	1
01.27	.11.825.1250..915	Регулятор давления 5 PGV-300	DR5	1

.11.825.1250

27.01.2015

Поз.	Артикул	Наименование	Код	Количество
01.28	.11.825.150.008	Клеммный зажим		1
01.29	.12.250.013	Эл. клап. с ниппелем с 2-ход. резьбой M13x1 и HyLok 6M O2	Y12, Y14,1	2
01.30	.12.250.113.70	Регулятор давления, 7 бар с узлом подключения KG	DR1	1
01.31	.12.250.319	Эл. клап. (3-ход. 2-поз.) с ниппелем с 2-ход. резьбой M13x1 и HyLok 6M	Y16	1
01.32	.12.250.321	Эл. клап. (3-ход. 2-поз.) M13x1/6M 90° изогнутый	Y5.1B	1
01.33	.12.250.322	Эл. клап. (3-ход. 2-поз.) M13x1/6M 60° изогнутый	Y5.2B	1
01.34	.12.250.400	Эл. клап. с 2 ниппелями с 2-ход. резьбой M13x1	Y11	1
01.35	.12.250.403	Эл. клап. с ниппелем с 2-ход. резьбой M13x1 и HyLok 6M	Y13, Y15.1	2
01.36	.12.251.100	Эл. клап. нормально разомкнутый 6M-G1/4"A	Y3.2	1
01.37	.12.251.200	Обратный клапан G1/8" с ниппелем с 2-ход. резьбой M13x1	Y5.1B, Y5.2B	2
01.38	.12.29270	Фильтр M 5 x 22	Воздух, Ar, O2, N2	5
01.39	.12.49050	Фильтр M 8 x 25	H2, N2/H2	2
01.40	.12.LP068486	Печ. плата 068486 A CAN узел баз. м. PGV300 pro	A2	1
01.41	.12.LP068651	Печ. плата 068651-B расширение 4 часть-печ. плата 1	A1	1
01.42	.12.LP068655	Печ. плата 068655-B расширение 4 часть-печ. плата 2	A3	1
02.01	.10.500.057	Опорная гильза, D=4/6 мм, латунь		1
02.02	.10.500.058	Комплект зажимных колец, 6 мм, латунь		1
02.03	.10.500.065	Гайка CN-6M		1
02.04	.10.508.019	Полиамидный пластмассовый шланг 6/4 мм, синий		1
02.05	.10.508.020	Полиамидный пластмассовый шланг 6/4 мм, красный		1
02.06	.10.508.021	Полиамидный пластмассовый шланг 6/4 мм, черный		1
02.07	.10.508.023	Полиамидный пластмассовый шланг 6/4 мм, зеленый		1
02.08	.10.508.024	Полиамидный пластмассовый шланг 6/4 мм, серый		1

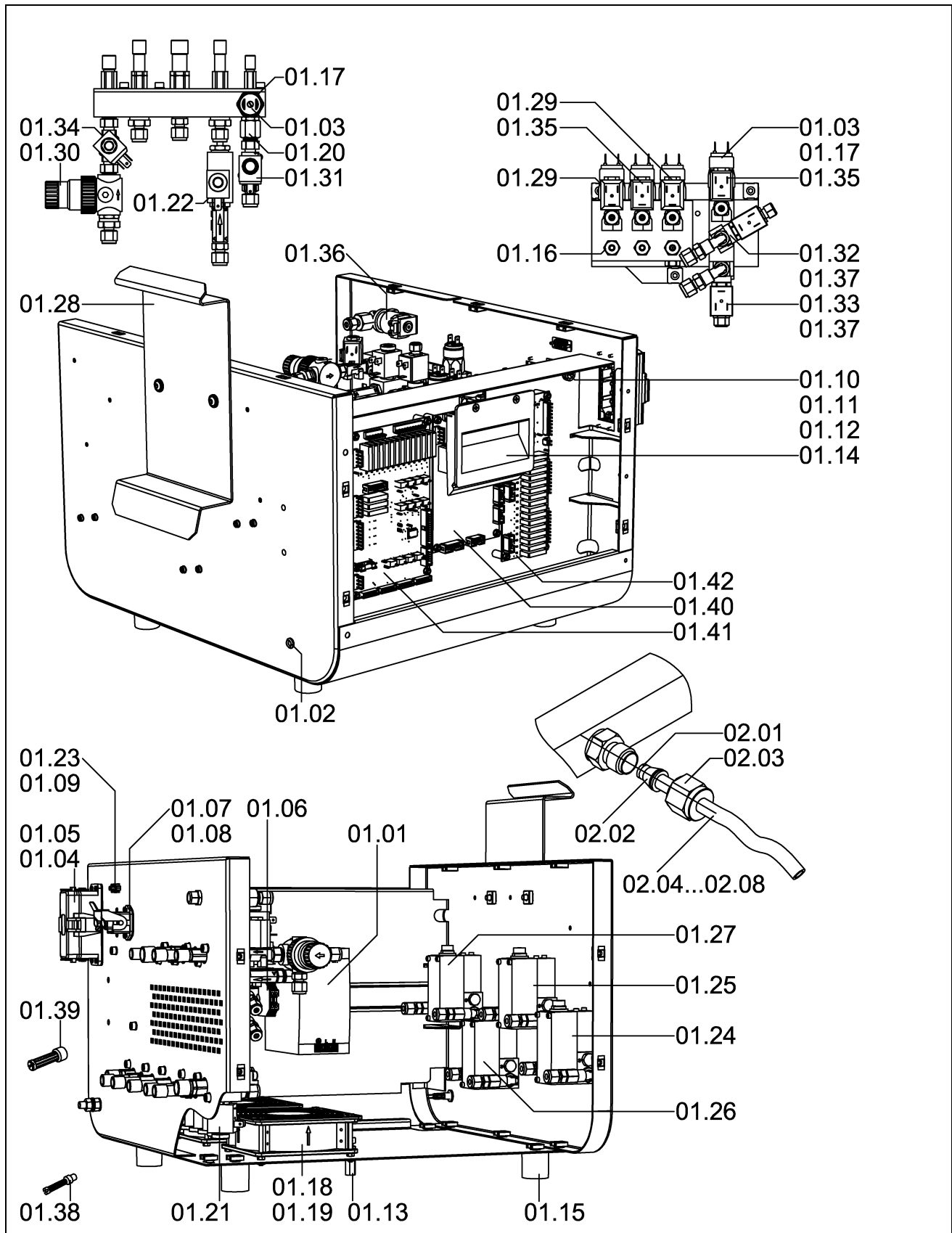


Рис. 59: Обзор PGV-300

11.3 Перечень запасных частей PerCut 2000

.11.856.401.E0

25.05.2016

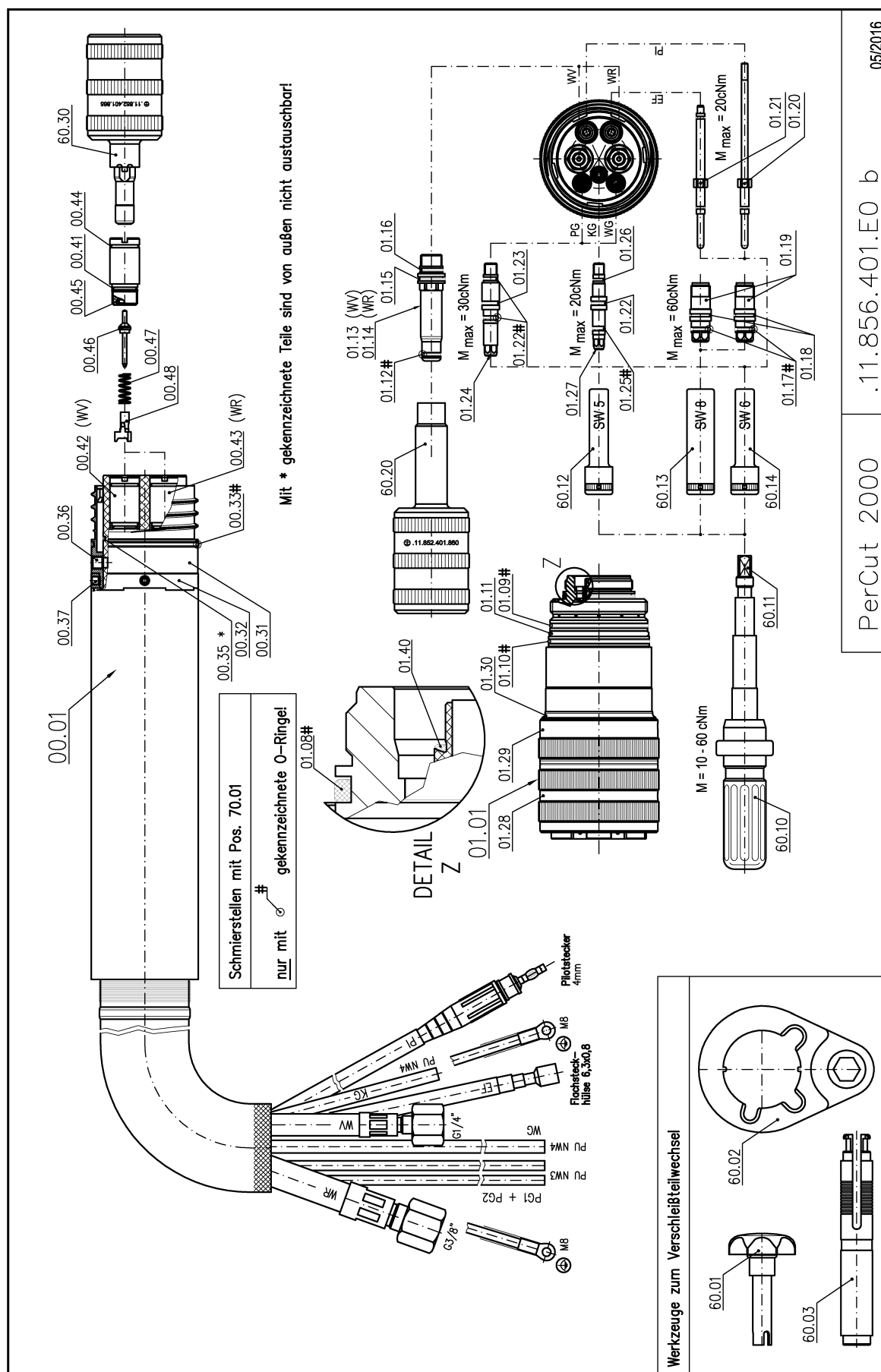
Поз.	Артикул	Наименование	Код	Количество
00.01	.11.856.401.9015	Корпус - PerCut 2000 - 200A/C/1,5 м		1
00.31	.11.855.401.970	Кронштейн запора - PerCut 4000		1
00.32	.11.848.401.972	Стопор - PerCut 450M		1
00.33	.10.505.958	Уплотнительное кольцо 42x2 VMQ ISO1629 70Shore		1
00.35	.10.505.944	Уплотнительное кольцо 35x1,5 VMQ ISO1629 70Shore		1
00.36	.11.848.401.971	Установочный винт M6x8 - PerCut 450M		3
00.37	.10.257.543	Установочный винт M4x4 DIN 913 I-6KT CrNi A1		4
00.41	.10.505.869	Уплотнительное кольцо 10x1 VMQ ISO1629 70Shore		1
00.42	.11.852.401.956	Втулка WV - PerCut 451		1
00.43	.11.852.401.955	Гнездо питания B10 - PerCut 451		1
00.44	.10.505.873	Уплотнительное кольцо 12x1 VMQ ISO1629 70Shore		1
00.45	.10.505.981	Уплотнительное кольцо 5x1,5 VMQ ISO1629 70Shore, красное		1
00.46	.11.852.401.9554	Толкатель клапана для втулки - PerCut 451		1
00.47	.10.221.504	Нажимная пружина d=0,5; De=5,5; Lo=14,0; 1.4310		1
00.48	.11.852.401.9553	Направляющая толкателя клапана - гнездо питания		1
01.01	.11.855.401.100	Сменная головка - PerCut 4000		1
01.08	.10.505.923	Уплотнительное кольцо 28x2 VMQ ISO1629 70Shore		1
01.09	.10.505.956	Уплотнительное кольцо 40x2 VMQ ISO1629 70Shore		1
01.10	.10.505.958	Уплотнительное кольцо 42x2 VMQ ISO1629 70Shore		1
01.11	.11.852.401.1785	Контактная дуга - PerCut 451		1
01.12	.10.505.826	Уплотнительное кольцо 6x1,5 VMQ ISO1629 70Shore красное		1
01.13	.11.852.401.182	Штекер питания S10 - PerCut 451M		1
01.14	.11.852.401.182	Штекер питания S10 - PerCut 451M		1
01.15	.10.505.034	Уплотнительное кольцо 9x1,5 VMQ ISO1629 70Shore		1
01.16	.10.505.831	Уплотнительное кольцо 7x1,5 VMQ ISO1629 70Shore красное		1
01.17	.10.505.826	Уплотнительное кольцо 6x1,5 VMQ ISO1629 70Shore красное		1
01.18	.10.505.913	Уплотнительное кольцо 8x1 VMQ ISO1629 70Shore, красное		1

Списки запасных частей

.11.856.401.E0

25.05.2016

Поз.	Артикул	Наименование	Код	Количество
01.19	.11.852.401.174	Изолирующая втулка PI - PerCut 451		1
01.20	.11.848.401.178	Вспомогательная дуга - штекер PerCut 450M		1
01.21	.11.855.401.1781	Начальное позиционирование - штекер - PerCut 4000		1
01.22	.10.505.818	Уплотнительное кольцо 4,5x1,5 VMQ ISO1629 70Shore красное		1
01.23	.10.505.981	Уплотнительное кольцо 5x1,5 VMQ ISO1629 70Shore, красное		1
01.24	.11.852.401.181	Ниппель PG/WG - PerCut 451		1
01.25	.10.505.799	Уплотнительное кольцо 3,5x1,5 VMQ ISO1629 70Shore красное		1
01.26	.10.505.800	Уплотнительное кольцо 3x1 VMQ ISO1629 70Shore, красное		1
01.27	.11.852.401.184	Ниппель KG - PerCut 451		1
01.28	.11.848.401.079	Замковая гильза - PerCut 450M		1
01.29	.11.848.401.078	Стопорное кольцо - PerCut 450M		1
01.30	.11.848.401.080	Уплотнительное кольцо - PerCut 450M		1
01.40	.10.505.869	Уплотнительное кольцо 10x1 VMQ ISO1629 70Shore		1
60.00	.16.500.006	Инструмент для горелки		1
60.01	.12.38180	Торцовый ключ для трубки охлаждения		1
60.02	.11.848.401.810	Инструмент для горелки - PerCut 440-450		1
60.03	.11.848.401.815	Съемник газоведа - PerCut 440-450		1
60.10	.10.615.909	Крутящий момент - отвертка 60 сНм		1
60.11	.10.615.909.1	Соединительный стержень E 6,3/1/4"		1
60.12	.10.615.909.7	Шестигранная вставка, длинная 1/4" SW 5		1
60.13	.10.615.909.6	Шестигранная вставка, длинная 1/4" SW 8		1
60.14	.10.615.909.4	Шестигранная вставка, длинная 1/4" SW 6		1
60.20	.11.852.401.860	Торцевой ключ для штекера питания / WV		1
60.30	.11.852.401.865	Торцевой ключ для гнезда питания / WV		1
70.00	.16.500.129	Принадлежности:		1
70.01	.10.616.104	Смазочное средство для O2 LC 40 жидкость		1
70.10	.11.855.401.830	Парковочная станция для сменной головки PerCut 450M		1



11.4 Перечень запасных частей PerCut 4000

.11.855.401.E0

25.05.2016

Поз.	Артикул	Наименование	Код	Количество
00.01	.11.855.401.9015	Корпус - PerCut 4000 - 440A/C/1,5 м		1
00.31	.11.855.401.970	Кронштейн запора - PerCut 4000		1
00.32	.11.848.401.972	Стопор - PerCut 450M		1
00.33	.10.505.958	Уплотнительное кольцо 42x2 VMQ ISO1629 70Shore		1
00.35	.10.505.944	Уплотнительное кольцо 35x1,5 VMQ ISO1629 70Shore		1
00.36	.11.848.401.971	Установочный винт M6x8 - PerCut 450M		3
00.37	.10.257.543	Установочный винт M4x4 DIN 913 I-6KT CrNi A1		4
00.41	.10.505.869	Уплотнительное кольцо 10x1 VMQ ISO1629 70Shore		1
00.42	.11.852.401.956	Втулка WV - PerCut 451		1
00.43	.11.852.401.955	Гнездо питания B10 - PerCut 451		1
00.44	.10.505.873	Уплотнительное кольцо 12x1 VMQ ISO1629 70Shore		1
00.45	.10.505.981	Уплотнительное кольцо 5x1,5 VMQ ISO1629 70Shore, красное		1
00.46	.11.852.401.9554	Толкатель клапана для втулки - PerCut 451		1
00.47	.10.221.504	Нажимная пружина d=0,5; De=5,5; Lo=14,0; 1.4310		1
00.48	.11.852.401.9553	Направляющая толкателя клапана - гнездо питания		1
01.01	.11.855.401.100	Сменная головка - PerCut 4000		1
01.08	.10.505.923	Уплотнительное кольцо 28x2 VMQ ISO1629 70Shore		1
01.09	.10.505.956	Уплотнительное кольцо 40x2 VMQ ISO1629 70Shore		1
01.10	.10.505.958	Уплотнительное кольцо 42x2 VMQ ISO1629 70Shore		1
01.11	.11.852.401.1785	Контактная дуга - PerCut 451		1
01.12	.10.505.826	Уплотнительное кольцо 6x1,5 VMQ ISO1629 70Shore красное		1
01.13	.11.852.401.182	Штекер питания S10 - PerCut 451M		1
01.14	.11.852.401.182	Штекер питания S10 - PerCut 451M		1
01.15	.10.505.034	Уплотнительное кольцо 9x1,5 VMQ ISO1629 70Shore		1
01.16	.10.505.831	Уплотнительное кольцо 7x1,5 VMQ ISO1629 70Shore красное		1
01.17	.10.505.826	Уплотнительное кольцо 6x1,5 VMQ ISO1629 70Shore красное		1
01.18	.10.505.913	Уплотнительное кольцо 8x1 VMQ ISO1629 70Shore, красное		1

.11.855.401.E0

25.05.2016

Поз.	Артикул	Наименование	Код	Количество
01.19	.11.852.401.174	Изолирующая втулка PI - PerCut 451		1
01.20	.11.848.401.178	Вспомогательная дуга - штекер PerCut 450M		1
01.21	.11.855.401.1781	Начальное позиционирование - штекер - PerCut 4000		1
01.22	.10.505.818	Уплотнительное кольцо 4,5x1,5 VMQ ISO1629 70Shore красное		1
01.23	.10.505.981	Уплотнительное кольцо 5x1,5 VMQ ISO1629 70Shore, красное		1
01.24	.11.852.401.181	Ниппель PG/WG - PerCut 451		1
01.25	.10.505.799	Уплотнительное кольцо 3,5x1,5 VMQ ISO1629 70Shore красное		1
01.26	.10.505.800	Уплотнительное кольцо 3x1 VMQ ISO1629 70Shore, красное		1
01.27	.11.852.401.184	Ниппель KG - PerCut 451		1
01.28	.11.848.401.079	Замковая гильза - PerCut 450M		1
01.29	.11.848.401.078	Стопорное кольцо - PerCut 450M		1
01.30	.11.848.401.080	Уплотнительное кольцо - PerCut 450M		1
01.40	.10.505.869	Уплотнительное кольцо 10x1 VMQ ISO1629 70Shore		1
60.00	.16.500.006	Инструмент для горелки		1
60.01	.12.38180	Торцовый ключ для трубки охлаждения		1
60.02	.11.848.401.810	Инструмент для горелки - PerCut 440-450		1
60.03	.11.848.401.815	Съемник газовада - PerCut 440-450		1
60.10	.10.615.909	Крутящий момент - отвертка 60 сНм		1
60.11	.10.615.909.1	Соединительный стержень E 6,3/1/4"		1
60.12	.10.615.909.7	Шестигранная вставка, длинная 1/4" SW 5		1
60.13	.10.615.909.6	Шестигранная вставка, длинная 1/4" SW 8		1
60.14	.10.615.909.4	Шестигранная вставка, длинная 1/4" SW 6		1
60.20	.11.852.401.860	Торцевой ключ для штекера питания / WV		1
60.30	.11.852.401.865	Торцевой ключ для гнезда питания / WV		1
70.00	.16.500.129	Принадлежности:		1
70.01	.10.616.104	Смазочное средство для O2 LC 40 жидкость		1
70.10	.11.855.401.830	Парковочная станция для сменной головки PerCut 450M		1



11.5 Перечень запасных частей РВА-300

.11.820.254

27.01.2015

Поз.	Артикул	Наименование	Код	Количество
01.01	.10.109.518	Микровыключатель KS A4 F	S1	1
01.02	.10.164.173	Нижняя часть корпуса, открытая, металл	X121A, X122A	2
01.03	.10.164.174	Гнездовая вставка 7-контактная +заземл., обжимное соединение	X121B	1
01.04	.10.164.175	Штекерная вставка 7-конт. + заземл., обжим. соединение	X121A	1
01.05	.10.164.198	Штекерная вставка 8-контактная 42 В, обжимное соединение	X122A	1
01.06	.10.164.200	Нижняя часть корпуса, металл	X121B	1
01.07	.10.164.316	Аппаратный разъем C01620C0051002	X114A	1
01.08	.10.184.827	Распорный болт M6 X 10, I/A оцинкованный		4
01.09	.10.189.361	Вставка предохранителя (стекл.) 5 x 20 1 A/400 В FF	F1	1
01.10	.10.502.832	Рнеuclip, прямой штуцер G1/8"A 6 мм		2
01.11	.10.504.867	Резиновая подпорка корпуса 4,5x20x12 NR / SBR-1000 70SHO		4
01.12	.10.508.021	Полиамидный пластмассовый шланг 6/4 мм, черный	110 мм	1
01.13	.101.30.029	Резистор, керам. 4K7, 4,00 Вт, 5% ТК 200		1
01.14	.11.035.002.070	ВЧ-трансформатор PA-SXX с ЧПУ	T1	1
01.15	.11.820.254.800	Узел эл. клап. РВА-300, смонтированный	Y3-Y6	1
01.16	.11.820.254.926	Охладитель-узел подключения KG РВА-300		1
01.17	.11.820.254.931	Охладитель-ток-узел подключения РВА-300		1
01.18	.12.29270	Фильтр М 5 x 22	1-3	3
01.19	.12.LP078305	LP_078305_a устройство зажигания	A1	1
01.20	119 135 060	Скоба для шланга HS 40-60 мм/13		1

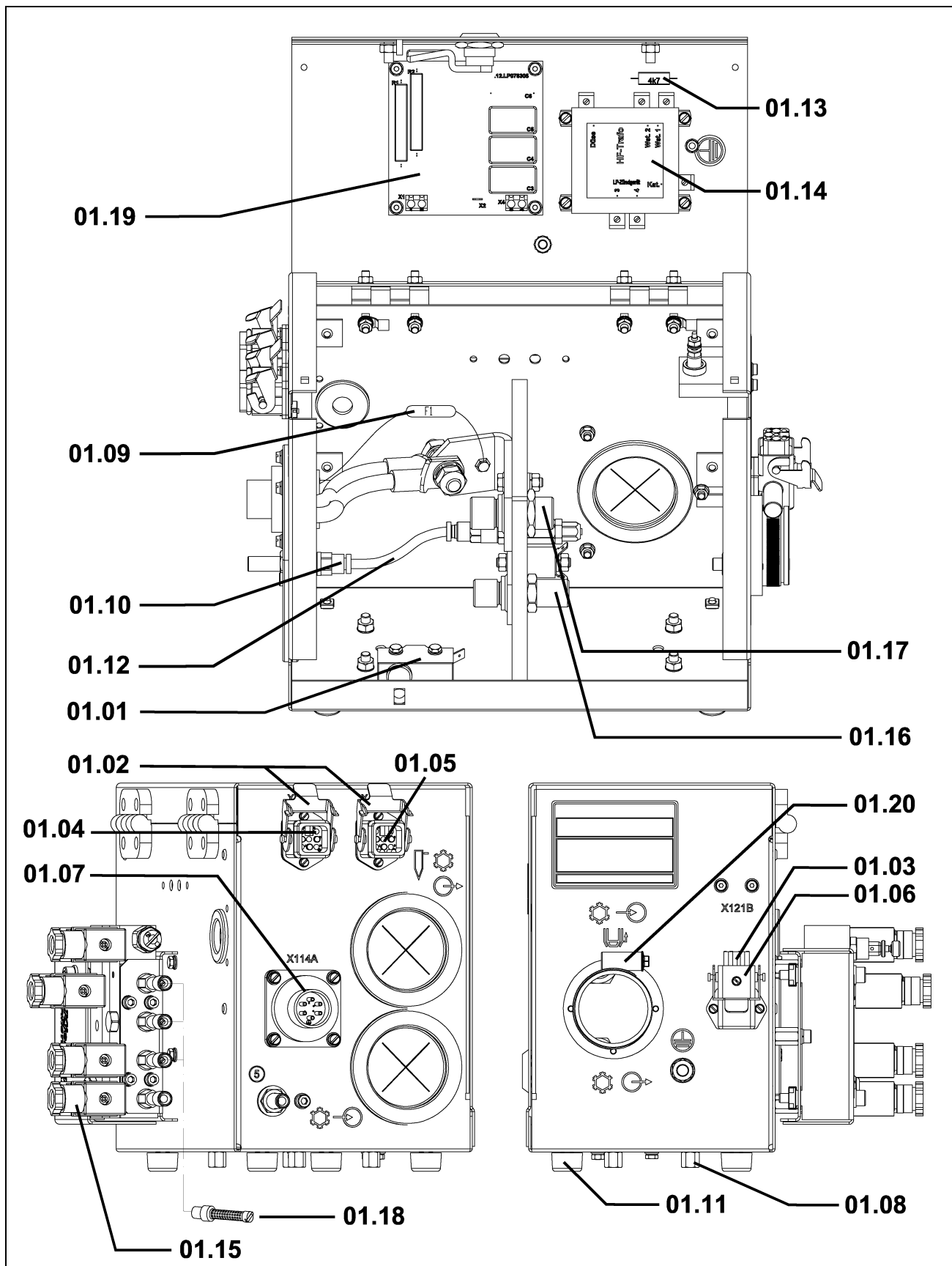


Рис. 60: Обзор PBA-300

12 Сокращения

Abkürzung Сокращение	Deutsch Немецкий	Russisch Русский
Air	Luft	Воздух
BV	Brennermagnetventil	Горелка электромагнитный клапан
CAN	CAN-Bus	Шина CAN
ccw	linksdrehend, entgegen Uhrzeigersinn	левое вращение, против часовой стрелки
cw	rechtsdrehend, im Uhrzeigersinn	правое вращение, по часовой стрелке
EF	Erstfindung	Начальное позиционирование
eEF	elektrische Erstfindung	Электрическое начальное позиционирование
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit	Электромагнитная совместимость (ЭМС)
FB	Fernbediensatz	Дистанционное управление
GND	Masse, Bezugspotential, 0 V	Масса, опорный потенциал, 0 В
HB	Hauptbogen	Основная дуга
HF	Hochfrequenz	Высокая частота
IG	Identgas	Газ для определения
KCU	Kjellberg Verbindungseinheit	Коммутационный блок Kjellberg
KG	Kontrollgas	Контрольный газ
KWE	Kühleinheit	Блок охлаждения
LP	Leiterplatte	Печатная плата
MG	Markiergas	Газ маркировки
MGC	Gasdruckregler	Регулятор давления газа
MR	Mikrorechner	Микрокомпьютер
MV	Magnetventil	Электромагнитный клапан

Сокращения

Abkürzung Сокращение	Deutsch Немецкий	Russisch Русский
PA	Plasmaschneidanlage	Установка для плазменной резки
PBA	Plasmabrenneranschlusseinheit	Подсоединительный блок для плазменной горелки
PFC	Plasmagasregeleinheit	Регулятор плазмообразующего газа
PG	Plasmagas	Плазмообразующий газ
PGA	Plasmagasanschlusseinheit	Блок подключения плазмообразующего газа
PGC	Plasmagassteuerung	Управление плазмообразующим газом
PGE	Plasmagaseinstelleinheit	Ручной регулятор плазмообразующего газа
PGV	Plasmagasventileinheit	Блок клапанов плазмообразующего газа
PM	POWER MODUL	POWER MODUL
PZE	Plasmazähleinheit	Счётчик зажигания плазменной дуги
PZL	Plasmazündeinheit, Leitungssatz zum	Устройство поджига плазменной дуги, комплект проводов
RV	Rückschlagventil	Обратный клапан
SG	Schneidgas	Режущий газ
SpG	Sperrgas	Запирающий газ
StG	Startgas	Пусковой газ
WG	Wirbelgas	Вихревой газ
ZG	Zündgas	Зажигательный газ

13 Индекс ключевых слов**С**

Сигнал зажигания, отдельный73

F

FlowControl-300См.

K

Kjellfrost, охладитель25

P

PBA.....См.

PerCut 2000 / PerCut 4000113

PGVсм. Блок клапанов плазмобразующего
газа**S**

Smart Focus 400 См. источник тока

T

Техническое обслуживание27

специальное31

общие27

Плазмотрона30

U

UWP, включение при72

BБлок клапанов плазмобразующего газа PGV
.....105Блок регулировки плазмобразующего газа
FlowControl-30080

Брызги разрезаемого металла24

B

Ведущая машина, подсоединение67

Взрывчатые газы.....22

Включение дистанционного управления72

Включение ЧПУ72

Выполнение ремонта.....36

Выравнивание потенциалов48

высокое напряжение зажигания17

G

Газовые баллоны24

Газоснабжение подключить108

газы21

горелка см. Плазмотрон

D

директивы 6

Дисплее PGC

Данные конфигурации..... 94

Обзор данных 93

Параметры блока данных..... 91

Резка 87

Дисплее PGC

Контактные данные 96

Дистанционное управление 52

До-Импульс..... 73

ДУ см. Дистанционное управление

дым 21

Z

Заменить гнездо питания 127

Заменить штекер питания 127

Защитные устройства 74

I

Изнашиваемые детали и их замена 122

Индикаторы..... 54, 103

Источник тока 38

выходы на задней панели 50

M

Маркировка см. плазменная маркировка

Машинная плазменная горелка См.

Монтаж 46

N

Наборы параметров

ручной выбор 96

быстрый выбор 98

выбор 96

уничтожение..... 100

Нормы 6

O

Обзор расходных деталей

PerCut 2000/2000A / PerCut 4000/4000A ... 125

Обратный кабель для тока резки 47

Обслуживание 84

Общие положения..... 6

Опасность

при наличии газов, дыма и пыли..... 21

при наличии электрических полей 18

Индекс ключевых слов

при появлении высокого напряжения во время контакта	16
при тепловом и световом излучении	20
со образования взрывчатых газов	22
со стороны высокого напряжения зажигания	17
через отлетающие брызги	24
через шум	23
опасностью	
повышенной электрического	16
Охладителем	
наполнение	53
Охладитель	
Обращение с	25
Очистка	28
П	
Первичная сборка	111
Перечни запасных частей	
РВА-300	185
PerCut 2000	179
PerCut 4000	182
PGV-300	176
Smart Focus 400	166
Периодичность технического обслуживания ..	27
Плазменная горелка	
PerCut 2000 / PerCut 4000	113
Плазменная маркировка	43
Плазменная резка как процесс	8
Плазмотрон	
Техническое обслуживание	30
Планы подключения	146
Повторная сборка	112
Подключение к сети	46
Подключение обрабатываемого материала ..	47
Подсоединение газовых шлангов	107
Подсоединительный блок для плазменной горелки РВА	141
поиску неисправностей	75
поля, электрические	18
Пояснения к знакам безопасности	10
Право на гарантию	6
Приём в эксплуатацию	44
Проверка	44
Стержень вспомогательной дуги	137
Уплотнительные кольца	135
Проверка давления газа	31
Проверка электрической части	29
прокладывание кабелей заземления	48

пыль	21
Р	
Работа со многими установками	71
Рабочие экраны	
последние ошибки и предупреждения	86
Разборка	111
Режим включения установки	72
Режим резки	60
С	
сборка	44
Система подачи охладителя	34
Сменная головка	
демонтаж	128
Демонтаж сменной головки	
PerCut 4000	128
PerCut 4000A	130
монтаж	138
Монтаж сменной головки	
PerCut 4000	138
PerCut 4000A	139
техническое обслуживание	134
техническое обслуживание	128
уход	128
Сокращения	187
Сохранение данных пользователя	100
Списки запасных частей	165
Стержень вспомогательной дуги	137
Схема включения PGC	85
Т	
Техника безопасности	10
Технические данные	
Источник тока	39
Плазмотрон	114
Прибор для подключения плазмотрона ...	142
Устройство для регулирования плазменного газа	81
Техническое обслуживание	
сменная головка	128
Техническое описание	
Источник тока	40
Плазмотрон	118
Прибор для подключения плазмотрона ...	142
Устройство для регулирования плазменного газа	83
Технологии резки	42
транспортировка	44

У

Уплотнительные кольца	135
Управление роботом, подключение	67
Уровень звука	23
Уровень шума	см. Уровень звука

Устранение отходов	37
--------------------------	----

Ч

ЧПУ, подключение	67
------------------------	----

Э

Элементы управления	54, 103
---------------------------	---------