

UK Інструкція з експлуатації



ProTIG 220AC/DC 300AC/DC

UK Джерело струму для зварювання



Переклад оригінальної інструкції з експлуатації

Виробник залишає за собою право у будь-який час і без попереднього повідомлення проводити зміни в цій інструкції з експлуатації, які обумовлені друкарськими помилками, можливими неточностями в поданій інформації або поліпшенням цього продукту. Ці зміни проте будуть враховані в нових виданнях. Усі торгові марки та товарні знаки, що задані в інструкції з експлуатації, є власністю відповідних власників/виробників. Контактні дані регіональних представників і міжнародних партнерів **Jäckle & Ess System GmbH** можна знайти на сайті компанії за адресою www.jess-welding.com.

1	Ідентифікація	UK-3	8.4.10	Частота імпульсу f	UK-17
1.1	Маркування	UK-3	8.4.11	Час спадання Slope-Down SD	UK-17
2	Вказівки з техніки безпеки	UK-3	8.4.12	Кінцевий струм IE (4-етапний процес)	UK-17
2.1	Використання за призначенням	UK-3	8.4.13	Період витікання захисного газу після завершення процесу	UK-17
2.2	Обов'язки оператора	UK-3	8.4.14	Hotstart (гарячий старт)	UK-18
2.3	Особисте захисне спорядження	UK-3	8.4.15	Argforce (форсаж дуги)	UK-18
2.4	Класифікація попереджувальних знаків	UK-4	8.5	Півсфери WIG / діаметр електродів	UK-18
2.5	Експлуатаційна безпека	UK-4	8.6	Дисплей	UK-18
2.6	Попереджувальні та вказівні таблички	UK-5	8.7	Тип змінного струму	UK-18
2.7	Інформація для аварійного випадку	UK-5	8.8	Імпульсний метод	UK-18
2.8	Утилізація апарата	UK-5	8.8.1	Імпульсна функція AUTO (світлодіод 80)	UK-19
3	Опис виробу	UK-6	8.8.2	Імпульсна функція Speed (світлодіод 81)	UK-19
3.1	Технічні характеристики	UK-6	8.8.3	Імпульсна функція MAN (світлодіод 82)	UK-19
3.1.1	Технічні характеристики ProTIG 220 AC/DC	UK-6	8.9	Регулятор	UK-19
3.1.2	Технічні характеристики ProTIG 300 AC/DC	UK-7	8.10	VRD	UK-19
3.2	Умови навколишнього середовища	UK-8	8.11	Частота/баланс/амплітуда	UK-19
3.3	Заводська табличка з позначенням моделі виробу	UK-9	8.12	Меню завдань	UK-20
3.4	Знаки та символи	UK-9	8.12.1	Збереження завдань	UK-20
4	Комплект поставки	UK-10	8.12.2	Виклик завдання	UK-20
4.1	Транспортування	UK-10	8.12.3	Відображення збережених параметрів	UK-20
4.2	Зберігання	UK-10	8.12.4	Вихід із меню завдань	UK-20
5	Введення в експлуатацію	UK-10	8.13	Виклик спеціальних функцій (експертний режим)	UK-20
6	Експлуатація	UK-12	8.14	Функція VRD	UK-21
6.1	Елементи керування	UK-12	8.15	Заводські налаштування	UK-22
6.1.1	ProTIG 220/300 AC	UK-12	9	Зварювання	UK-22
6.1.2	ProTIG 220/300 DC	UK-13	9.1	Зварювання WIG	UK-22
7	Короткий огляд органів керування зварюванням постійним та змінним струмом	UK-13	9.2	Зварювання електродом	UK-23
7.1	Керування, змінний струм	UK-13	10	Технічне обслуговування й чищення	UK-24
7.2	Керування, постійний струм	UK-14	11	Система охолодження пальника (опція)	UK-25
8	Опис функціонування	UK-15	12	Опис додаткових органів дистанційного керування	UK-25
8.1	Дисплей: вольт/ампер	UK-15	13	Тестування водяного насоса / вентилятора — відображення версії програмного забезпечення	UK-26
8.2	Метод зварювання	UK-15	14	Несправності та їх усунення	UK-26
8.2.1	Керування, постійний струм	UK-15	15	Додаток	UK-27
8.2.2	Керування, змінний струм	UK-15	15.1	Запасні частини	UK-27
8.3	Режим роботи	UK-15	15.2	Схема з'єднань	UK-32
8.3.1	2-етапний (світлодіод 30)	UK-16	15.2.1	Схема з'єднань ProTIG 220 DC	UK-32
8.3.2	4-етапний (світлодіод 31)	UK-16	15.2.2	Схема з'єднань ProTIG 220 AC	UK-34
8.3.3	Вторинний струм I2 (світлодіод 32)	UK-16	15.2.3	Схема з'єднань ProTIG 300 AC/DC	UK-36
8.3.4	Точкове зварювання — тільки 2-етапний процес (світлодіод 33)	UK-16	15.2.4	Схема з'єднань KG11 та KG12	UK-39
8.4	Функції	UK-16			
8.4.1	Час витікання газу до процесу	UK-16			
8.4.2	Пусковий струм IS (4-етапний процес)	UK-17			
8.4.3	Час наростання (Slope-Up) SU	UK-17			
8.4.4	Основний струм I1	UK-17			
8.4.5	Вторинний струм I2	UK-17			
8.4.6	Імпульсний базовий струм Ib	UK-17			
8.4.7	Імпульсний основний струм Ip	UK-17			
8.4.8	Час імпульсного базового струму	UK-17			
8.4.9	Час імпульсного основного струму Tr	UK-17			

1 Ідентифікація

Система зварювання WIG **ProTIG 220 AC/DC та ProTIG 300 AC/DC** призначена для зварювання тонкого листового метала (в автомобільній промисловості) в багат шаровий матеріал, а також для нержавіючої сталі та алюмінію.

1.1 Маркування

Даний прилад відповідає вимогам, діючим у вашій країні для запуску продукту на ринок. Все необхідне маркування знаходиться на продукті.

2 Вказівки з техніки безпеки

Дотримуйтеся вказівок з техніки безпеки, наведених у документі «Safety Instructions», що додається.

2.1 Використання за призначенням

Прилад, описаний у цій інструкції, можна використовувати тільки за призначенням, визначеним у цій інструкції, описаним способом. Дотримуйтеся вказівок з експлуатації, технічного обслуговування та догляду.

- Будь-яке інше використання вважається застосуванням не за призначенням.
- Самовільна зміна конструкції або відхилення від допустимих показників продуктивності недопустимі.

2.2 Обов'язки оператора

Із приладом можуть працювати тільки особи:

- які знайомі з основними правилами безпеки праці та техніки безпеки;
- які пройшли інструктаж щодо поводження з приладом;
- які прочитали та зрозуміли цю інструкцію з експлуатації;
- які прочитали та зрозуміли документ «Safety Instructions» у додатку;
- які мають відповідну кваліфікацію;
- які можуть розпізнавати небезпеку на підставі своєї освіти, знань і досвіду.

Не допускайте присутності сторонніх осіб поблизу робочого місця.

Дотримуйтеся правил безпеки праці, чинних у відповідній країні.

- Дотримуйтеся правил безпеки праці та техніки безпеки. Згідно зі стандартом DIN EN 60974-10 цей прилад вважається обладнанням для зварювання класу А. Зварювальне обладнання класу А не призначене для використання в житлових зонах, де електричне живлення постачається із загальної мережі низької напруги. Таке використання може призвести до виникнення електромагнітних перешкод, спричинити пошкодження приладу та збої в роботі. Використовуйте прилад лише в промислових зонах.




2.3 Особисте захисне спорядження

Щоб уникнути небезпек під час роботи, користувачам рекомендується застосовувати особисте захисне спорядження (ОЗС).

До нього належать захисний костюм, захисні окуляри, захисна маска класу P3, захисні рукавиці та взуття.

2.4 Класифікація попереджувальних знаків

Попереджувальні знаки, що використовуються в інструкції з експлуатації, поділені на чотири групи та зазначаються перед описом потенційно небезпечних етапів роботи. Вони розташовані за зниженням ступеня важливості та мають наступне значення:

 НЕБЕЗПЕКА
Указує на безпосередню небезпеку. Невиконання правил експлуатації може призвести до отримання тяжких травм або спричинити загрозу для життя.
 ПОПЕРЕДЖЕННЯ
Указує на потенційно небезпечну ситуацію. Невиконання правил експлуатації може призвести до отримання тяжких травм.
 ОБЕРЕЖНО
Указує на потенційно шкідливу ситуацію. Невиконання правил експлуатації може призвести до отримання травм середнього ступеня тяжкості.
ВКАЗІВКА
Указує на можливий ризик пошкодження виробничої продукції або завдання матеріальної шкоди обладнанню.




2.5 Експлуатаційна безпека

Продукт розроблено й виготовлено згідно із сучасним станом техніки й відповідно до визнаних стандартів безпеки й технічних умов. У цій інструкції з експлуатації наведені попередження щодо залишкових ризиків, яких неможливо уникнути та які стосуються користувачів, третіх осіб, обладнання або інших нематеріальних засобів. Недотримання цих вказівок несе загрозу життю та здоров'ю людей, навколишньому середовищу та загрожує матеріальними збитками.

- Експлуатація виробу дозволена лише в незмінному та бездоганному технічному стані в межах, описаних у цій інструкції.
- Завжди дотримуйтеся граничних значень, зазначених у технічних характеристиках. Перенавантаження може призвести до деструкції.
- Установлені запобіжні пристрої ні в якому разі не можна демонтувати, вимикати або обходити будь-яким іншим способом.
- У разі використання поза приміщенням використовуйте відповідний захист проти впливів погоди.
- Перевірте електропристрій на можливі пошкодження та на бездоганне й належне функціонування.
- Не використовуйте електропристрій під дощем і уникайте сирих або вологих середовищ.
- Захистіть себе від ураження електричним струмом за допомогою ізоляційних підкладок та сухого одягу.
- Не використовуйте електропристрій у зонах, де існує небезпека пожежі або вибуху.
- Під час дугового зварювання існує ризик ушкодження очей, волосся й слуху! Під час роботи завжди користуйтеся належним захисним спорядженням.
- Усі металеві гази, особливо свинець, кадмій, мідь і берилій шкідливі для здоров'я! Забезпечте достатню вентиляцію чи відведення повітря. Завжди дотримуйтеся меж максимальних допустимих показників, установлених законом.
- Промийте деталі, знежирені розчинниками з вмістом хлору, чистою водою. В іншому випадку існує ризик виникнення газу фосгена. Не ставте поблизу зварювального майданчика ванни для знежирення, що містять хлор.
- Дотримуйтеся загальних протипожежних правил і приберіть перед початком роботи всі легкозаймісті вогненебезпечні матеріали поблизу робочого місця зварювальника. Тримайте напоготові на робочому місці відповідні засоби захисту від пожежі.

2.6 Попереджувальні та вказівні таблички

На приладі розміщені наведені нижче попереджувальні та вказівні таблички.

Символ	Значення
	Прочитати інструкцію з експлуатації та дотримуватися її вимог.
	Перед відкриттям витягніть мережевий штекер!
	Увага! Гарячі поверхні!

2.7 Інформація для аварійного випадку

В аварійному випадку потрібно негайно вимкнути:

- електричне живлення;
- подачу стисненого повітря;
- подачу газу.

Подальша інформація наведена в інструкції з експлуатації джерела струму або в документації до інших периферійних пристроїв.

2.8 Утилізація апарата

Не утилізуйте електроприлади, строк експлуатації котрих закінчився, разом із побутовими відходами! Згідно з директивою ЄС щодо старого електричного та електронного обладнання та її імплементації з урахуванням національного законодавства, електричне обладнання, строк експлуатації котрих закінчився, потрібно збирати окремо й передавати в компетентну, екологічно відповідальну службу для вторинної переробки. Відповідно до інструкцій місцевої влади власник обладнання повинен здати виведений з експлуатації блок у регіональний центр збору таких відходів. Додаткову інформацію можна знайти в Інтернеті за ключовим словом «WEEE».

3 Опис виробу

3.1 Технічні характеристики

3.1.1 Технічні характеристики ProTIG 220 AC/DC

Рис. 1 Технічні характеристики ProTIG 220 AC/DC



Таб. 1 Технічні характеристики ProTIG 220 AC/DC

Подача струму	ProTIG 220 AC/DC	
Напруга в мережі 50/60 Гц	230 В +/- 15 %, 1 фаза	
Запобіжник	16 А, інерційний	
Макс. споживана потужність	6,3 кВА	
Тип струму	Змінний або постійний струм	
Коефіцієнт потужності / cos phi	0,99 / 0,99	
	WIG	Електрод
Діапазон плавного регулювання	5-220 А	5-180 А
Робоча напруга	10-18,8 В	20-27,2 В
Напруга холостого ходу	10 В	100 В (VRD <13 В)
Тривалість ввімкнення 30 % (40 °С)	220 А / 18,8 В	180 А / 27,2 В
Тривалість ввімкнення 60 % (40 °С)	180 А / 17,2 В	150 А / 26 В
Тривалість ввімкнення 100 % (40 °С)	140 А / 15,6 В	120 А / 24,8 В
Макс. споживаний струм	I _{eff} = 13 А, I _{max} = 24 А	I _{eff} = 16 А, I _{max} = 27 А
Тип захисту	IP 23	
Клас ізоляції	F	
Тип охолодження	F	
Вага	18 кг	
Габарити Д x Ш x В (мм)	480 x 190 x 415	

Виготовлено згідно з європейськими стандартами EN 60974-1 та EN 60974-10

Охолоджувальний пристрій	KG11 – 230 В	KG12 – 230 В
Напруга в мережі, 50/60 Гц	230 В	230 В
Запобіжник	2 А, інерційний	1 А, інерційний
Макс. споживана потужність	0,3 кВт	0,2 кВт
Макс. потужність насосу	3,3 бар	3,2 бар
Потужність охолодження	1000 Вт	500 Вт
Тип захисту	IP 23	IP 23
Вага	25 кг (з повним резервуаром)	12,5 кг (з повним резервуаром)
Ємність резервуара	8 л	2,5 л
Роз'єми для води	Швидкорознімна муфта DN5	Швидкорознімна муфта DN5
Габарити Д x Ш x В (мм)	640 × 260 × 230	540 × 190 × 260

ВКАЗІВКА

Експлуатація генератора

- Генератор повинен виробляти мінімум на 30 % більше максимальної потужності основного апарата. Приклад. 6,3 кВА (осн. апарат) + 30 % = 8,2 кВА. Для цього апарата потрібен генератор потужністю 8,2 кВА.
- Використання генератора меншої потужності заборонено з причини небезпеки пошкодження зварювального апарата Jäckle & Ess System GmbH та генератора.

3.1.2 Технічні характеристики ProTIG 300 AC/DC**Рис. 2** Технічні характеристики ProTIG 300 AC/DC**Таб. 2** Технічні характеристики ProTIG 300 AC/DC

Подача струму	ProTIG 300 AC/DC
Напруга в мережі, 50/60 Гц	400 В +/- 15 %, 3 фази
Запобіжник	16 А, інерційний
Макс. споживана потужність	9,6 кВА
Тип струму	Змінний або постійний струм
Коефіцієнт потужності / cos phi	0,95 / 0,99

Таб. 2 Технічні характеристики ProTIG 300 AC/DC

Подача струму	ProTIG 300 AC/DC	
	WIG	Електрод
Діапазон плавного регулювання	5–300 А	10–250 А
Робоча напруга	10–22 В	20–30 А
Напруга холостого ходу	10 В	100 В (VRD <13 В)
Тривалість ввімкнення x % (40 °С)	300 А / 22 В (35 %)	250 А / 30 В (40 %)
Тривалість ввімкнення 60 % (40 °С)	250 А / 20 В	220 А / 28,8 В
Тривалість ввімкнення 100 % (40 °С)	210 А / 28,4 В	190 А / 27,6 В
Макс. споживаний струм	$I_{eff} = 8 \text{ А}, I_{max} = 14 \text{ А}$	$I_{eff} = 9 \text{ А}, I_{max} = 14 \text{ А}$
Тип захисту	IP 23	
Клас ізоляції	F	
Тип охолодження	F	
Вага джерела подачі струму	19 кг	
Габарити Д x Ш x В (мм)	520 x 190 x 415	

Виготовлено згідно з європейськими стандартами EN 60974-1 та EN 60974-10

Охолоджувальний пристрій	KG11 – 400 В	KG12 – 400 В
Напруга в мережі, 50/60 Гц	400 В	400 В
Запобіжник	2 А, інерційний	1 А, інерційний
Макс. споживана потужність	0,3 кВт	0,2 кВт
Макс. потужність насосу	3,3 бар	3,2 бар
Потужність охолодження	1000 Вт	500 Вт
Тип захисту	IP 23	IP 23
Вага	25 кг (з повним резервуаром)	12,5 кг (з повним резервуаром)
Ємність резервуара	8 л	2,5 л
Роз'єми для води	Швидкорознімна муфта DN5	Швидкорознімна муфта DN5
Габарити Д x Ш x В (мм)	640 x 260 x 230	540 x 190 x 260

ВКАЗІВКА

Експлуатація генератора

- Генератор повинен виробляти мінімум на 30 % більше максимальної потужності основного апарата. Приклад. 9,6 кВА (осн. апарат) + 30 % = 13 кВА. Для цього апарата потрібен генератор потужністю 13 кВА.
- Використання генератора меншої потужності заборонено з причини небезпеки пошкодження зварювального апарата Jäckle & Ess System GmbH та генератора.

3.2 Умови навколишнього середовища

Експлуатація джерела струму для зварювання дозволена за температури від $-10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+40 \text{ }^{\circ}\text{C}$, відносній вологості повітря 50 % за $+40 \text{ }^{\circ}\text{C}$ та до 90 % за $+20 \text{ }^{\circ}\text{C}$. У повітрі не повинно бути незвичної кількості пилу, кислот, їдких газів або інших подібних речовин, окрім тих, що утворюються в процесі зварювання.

3.3 Заводська табличка з позначенням моделі виробу

Джерело струму для зварювання має на корпусі таку заводську табличку:

Рис. 3 Заводська табличка з позначенням моделі виробу ProTIG 220 AC/DC

Заводська табличка з позначенням моделі виробу ProTIG 220 AC				Заводська табличка з позначенням моделі виробу ProTIG 220 DC					
JÄCKLE & ESS SYSTEM GmbH Riedweg 4-9, D-88339 Bad Waldsee				Jäckle & Ess System GmbH Riedweg 4-9, D-88339 Bad Waldsee					
Typ: ProTIG 220AC		Fabr.-Nr.		Typ: ProTIG 220DC		Fabr.-Nr.			
		EN 60 974-10 - Class A				EN 60 974-10 - Class A			
		5A / 10V bis 220A / 18,8V				5A / 10V bis 220A / 18,8V			
X		30 % 60 % 100 %		X		30 % 60 % 100 %			
S	U ₀ =	I ₂	220 A 180 A 140 A	S	U ₀ =	I ₂	220 A 180 A 150 A		
	10V	U ₂	18,8 V 17,2 V 15,6 V		10V	U ₂	18,8 V 17,2 V 16 V		
		U ₁ =230 V	I _{1max} =24 A	I _{1eff} = 13 A			U ₁ =230 V	I _{1max} =23 A	I _{1eff} = 15 A
1 ~ 50/60 Hz				1 ~ 50/60 Hz					
		5A / 20V bis 180A / 27,2V				5A / 20V bis 180A / 27,2V			
X		30 % 60 % 100 %		X		30 % 60 % 100 %			
S	U ₀ =100V	I ₂	180 A 150 A 120 A	S	U ₀ =100V	I ₂	180 A 150 A 120 A		
	(VRD<13V)	U ₂	27,2 V 26 V 24,8 V		(VRD<13V)	U ₂	27,2 V 26 V 24,8 V		
		U ₁ =230 V	I _{1max} =27 A	I _{1eff} = 16 A			U ₁ =230 V	I _{1max} =27 A	I _{1eff} = 16 A
1 ~ 50/60 Hz				1 ~ 50/60 Hz					
IP 23		EAC CE		IP 23		EAC CE			

Рис. 4 Заводська табличка з позначенням моделі виробу ProTIG 300 AC/DC

Заводська табличка з позначенням моделі виробу ProTIG 300 AC				Заводська табличка з позначенням моделі виробу ProTIG 300 DC					
Jäckle & Ess System GmbH Riedweg 4-9, D-88339 Bad Waldsee				Jäckle & Ess System GmbH Riedweg 4-9, D-88339 Bad Waldsee					
Typ: ProTIG 300AC		Fabr.-Nr.		Typ: ProTIG 300DC		Fabr.-Nr.			
		EN 60 974-10 - Class A				EN 60 974-10 - Class A			
		5A / 10V bis 300A / 22V				5A / 10V bis 300A / 22V			
X		35 % 60 % 100 %		X		35 % 60 % 100 %			
S	U ₀ =	I ₂	300 A 250 A 210 A	S	U ₀ =	I ₂	300 A 250 A 210 A		
	10V	U ₂	22 V 20 V 18,4 V		10V	U ₂	22 V 20 V 18,4 V		
		U ₁ =400 V	I _{1max} =14 A	I _{1eff} = 8 A			U ₁ =400 V	I _{1max} =13 A	I _{1eff} = 8 A
3 ~ 50/60 Hz				3 ~ 50/60 Hz					
		10A / 20V bis 250A / 30V				10A / 20V bis 250A / 30V			
X		40 % 60 % 100 %		X		40 % 60 % 100 %			
S	U ₀ =100V	I ₂	250 A 220 A 190 A	S	U ₀ =100V	I ₂	250 A 220 A 190 A		
	(VRD<13V)	U ₂	30 V 28,8 V 27,6 V		(VRD<13V)	U ₂	30 V 28,8 V 27,6 V		
		U ₁ =400 V	I _{1max} =14 A	I _{1eff} = 9 A			U ₁ =400 V	I _{1max} =16 A	I _{1eff} = 10 A
3 ~ 50/60 Hz				3 ~ 50/60 Hz					
IP 23		EAC CE		IP 23		EAC CE			

3.4 Знаки та символи

Символ	Опис
•	Символ для маркованих списків і вказівок
⇒	Символ для посилання на докладну, доповнену чи додаткову інформацію
1.	Кроки для послідовного виконання дій, наведених у тексті

4 Комплект поставки

Таб. 3 Комплект поставки **ProTIG 220 AC/DC та ProTIG 300 AC/DC**

• Джерело струму для зварювання	• Інструкція з експлуатації	• Пакувальний лист «Загальна інформація щодо техніки безпеки»
---------------------------------	-----------------------------	---

Окремо замовляються додаткове оснащення та деталі, які швидко зношуються.

Дати замовлень та ідентифікаційні номери для додаткового оснащення й витратних матеріалів ви знайдете в актуальних матеріалах за замовленнями. Щоб отримати консультацію та замовити додаткове обладнання чи деталі, завітайте на веб-сайт www.jess-welding.com.

4.1 Транспортування

Комплект поставки перед відправленням ретельно перевіряється й упаковується, однак пошкодження під час транспортування все-таки можливі.




Контроль під час отримання	Перевірте комплектність поставки відповідно до накладної. Перевірте поставку на наявність пошкоджень (візуальний огляд).
Рекламації	Якщо упаковка виробу була пошкоджена під час транспортування, негайно зверніться до експедитора. Збережіть упаковку для можливої перевірки поставки експедитором.
Упаковка для повернення поставки	За можливості використовуйте оригінальну упаковку та пакувальний матеріал. Якщо виникнуть питання, пов'язані з пакуванням і безпекою транспортування, зверніться до свого постачальника.

4.2 Зберігання

Фізичні умови зберігання в закритому приміщенні:

⇒ Умови навколишнього середовища в розд. 3.2 на стор. UK-8.

5 Введення в експлуатацію

 НЕБЕЗПЕКА
<p>Небезпека травмування внаслідок раптового пуску</p> <p>Протягом усього часу виконання робіт із технічного обслуговування, монтажу, демонтажу та ремонту необхідно дотримуватися наведених нижче правил.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вимкніть подачу струму. • Перекрийте подачу газу. • Перекрийте подачу стисненого повітря. • Повністю відключіть всі електричні з'єднання. • Вимкніть усю зварювальну установку.
 ОБЕРЕЖНО
<p>Небезпека травмування</p> <p>Підвищене шумове навантаження.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Використовуйте особисте захисне спорядження: захисні навушники.
 ПОПЕРЕДЖЕННЯ
<p>Ураження струмом</p> <p>Небезпека ураження струмом унаслідок використання пошкоджених кабелів.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Перевірте всі кабелі та з'єднання, що перебувають під напругою на правильність монтажу й відсутність пошкоджень. • Замініть пошкоджені, деформовані або зношені деталі.

⚠ ПОПЕРЕДЖЕННЯ**Небезпека травмування**

Защемлення ніг внаслідок неочікуваного наїзду джерела струму.

- Перевірте апарат на стійкість.
- Встановлюйте лише на рівних поверхнях.

⚠ ОБЕРЕЖНО**Небезпека травмування**

Велика вага.

- Під час переміщення апарата звертайте увагу на вчасне гальмування.

ВКАЗІВКА

- Зверніть увагу на наведену нижче інформацію.
 - ⇒ Опис виробу див. розд. 3 на стор. UK-6
- Роботи з приладом або системою повинен виконувати виключно кваліфікований персонал.
- Використовуйте компоненти лише в приміщеннях із достатньою вентиляцією.

Під час установки забезпечте достатньо місця для входу й виходу охолоджувального повітря, що є передумовою досягнення зазначеної тривалості ввімкнення. Не піддавайте систему впливу вологи, бризок або прямих іскор під час шліфувальних робіт. Не використовуйте систему на відкритому повітрі під дощем.

Під'єднання балона із захисним газом

Помістіть балон із захисним газом позаду системи для зварювання в середовищі захисного газу й закріпіть ланцюгом. Під'єднайте редукційний клапан газового балона та перевірте з'єднання на герметичність.

Під'єднання шлангового пакета зварювального пальника

Помістіть балон із захисним газом позаду системи для зварювання в середовищі захисного газу й закріпіть ланцюгом. Під'єднайте редукційний клапан газового балона та перевірте з'єднання на герметичність.

Під'єднання до електромережі**⚠ НЕБЕЗПЕКА****Ураження струмом**

Небезпека ураження струмом унаслідок використання пошкоджених кабелів.

- Перевірте всі кабелі та з'єднання, що перебувають під напругою на правильність монтажу й відсутність пошкоджень.
- Замініть пошкоджені, деформовані або зношені деталі.

⚠ НЕБЕЗПЕКА**Травмування людей і матеріальні збитки**

Неправильне підключення до електромережі може призвести до травмування людей і пошкодження майна.

- Перед тим, як починати монтаж компонентів, витягніть мережевий штекер.
- Підключайте систему лише до розеток із захисним заземлювачем.
- Роботи з приладом або системою повинен виконувати виключно кваліфікований персонал.

1 Вставляйте мережевий штекер тільки в розетки, що відповідають вимогам.

6 Експлуатація

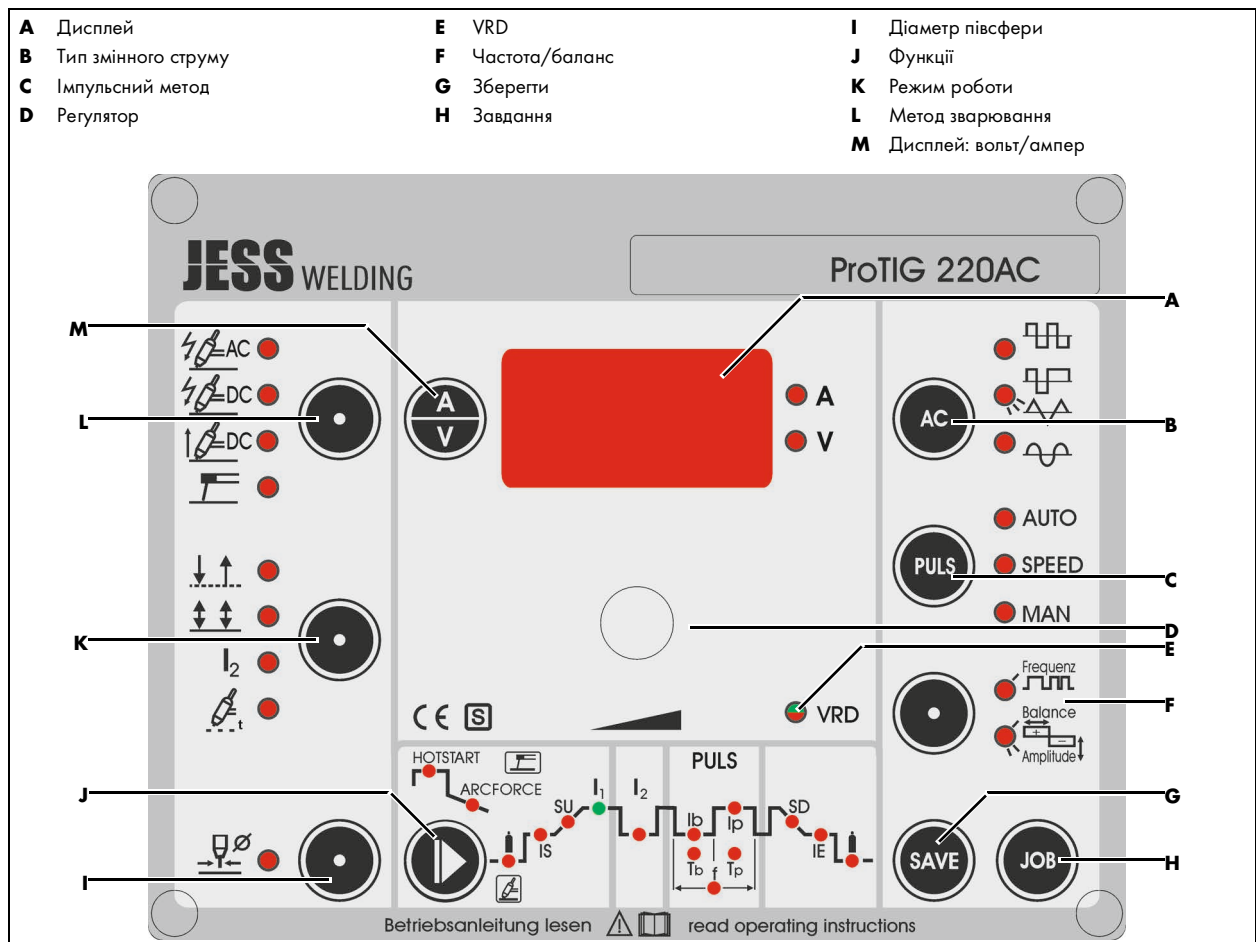
ВКАЗІВКА

- Роботи з приладом або системою повинен виконувати виключно кваліфікований персонал.

6.1 Елементи керування

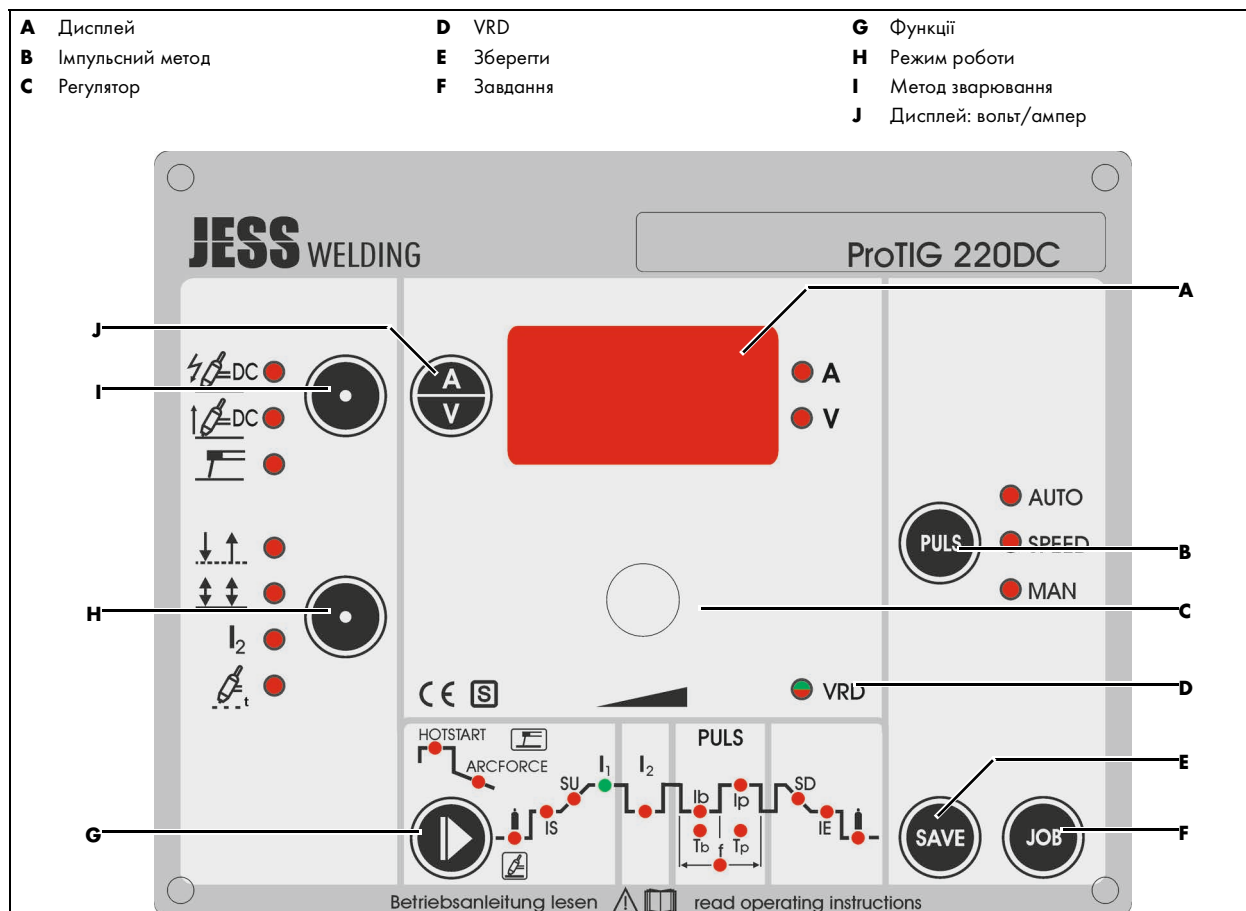
6.1.1 ProTIG 220/300 AC

Рис. 5 Керування ProTIG 220/300 AC



6.1.2 ProTIG 220/300 DC

Рис. 6 Керування ProTIG 220/300 DC



7 Короткий огляд органів керування зварюванням постійним та змінним струмом


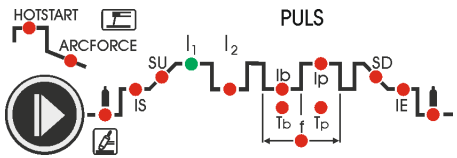
7.1 Керування, змінний струм

Символ	Опис	
	1 – Дисплей: вольт/ампер	
	20	2 – Метод зварювання
	21	Перемінна напруга зі збудженням дуги накладенням імпульсу струму високої частоти
	22	Постійна напруга зі збудженням дуги накладенням імпульсу струму високої частоти
	23	Постійна напруга без збудження дуги накладенням імпульсу струму високої частоти
	30	3 – Режим роботи
	31	2-етапний
	32	4-етапний
	33	Струм I ₂
	Точкове зварювання	

Символ	Опис
	<p>4 – Функції</p> <p>Час витікання газу до/після процесу</p> <p>IS Пусковий струм</p> <p>SU Slope-Up, час наростання</p> <p>I1 Основний струм зварювання</p> <p>I2 Вторинний струм зварювання (тільки для I2)</p> <p>Ib Базовий струм (тільки для імпульсної функції)</p> <p>Ip Імпульсний струм (тільки для імпульсної функції)</p> <p>Tb Час базового струму (тільки для імпульсної функції MAN)</p> <p>Tr Час імпульсного струму (тільки для імпульсної функції AUTO/SPEED)</p> <p>f Частота імпульсу</p> <p>SD Slope-Down, час спадання</p> <p>IE Кінцевий струм</p>
	5 – Діаметр півсфери
	<p>7 – Тип змінного струму</p> <p>70 Прямокутник</p> <p>71 Змішана хвиля</p> <p>71a Трикутник</p> <p>72 Синус</p>
	<p>8 – Імпульсний метод</p> <p>80 Автоматичне імпульсне зварювання</p> <p>81 Швидке імпульсне зварювання</p> <p>82 Повільне імпульсне зварювання</p>
	11 – Частота/баланс/амплітуда
	110 Частота за змінного струму
	111 Баланс за змінного струму
	111a Амплітуда за змінного струму

7.2 Керування, постійний струм

Символ	Опис
	1 – Дисплей: вольт/ампер
	<p>2 – Метод зварювання</p> <p>21 Постійна напруга зі збудженням дуги накладенням імпульсу струму високої частоти</p> <p>22 Постійна напруга без збудження дуги накладенням імпульсу струму високої частоти</p> <p>23 Зварювання електродом</p>
	<p>3 – Режим роботи</p> <p>30 2-етапний</p> <p>31 4-етапний</p> <p>32 Струм I2</p> <p>33 Точкове зварювання</p>

Символ	Опис
 <p>● AUTO ————— 80</p> <p>● SPEED ————— 81</p> <p>● MAN ————— 82</p>	8 – Імпульсний метод
	80 – Автоматичне імпульсне зварювання
	81 – Швидке імпульсне зварювання
	82 – Повільне імпульсне зварювання
	5 – Функції
	IS – Пусковий струм
	SU – Slope-Up, час наростання
	I1 – Основний струм зварювання
	I2 – Вторинний струм зварювання (тільки для I2)
	Ib – Базовий струм (тільки для імпульсної функції)
	Ip – Імпульсний струм (тільки для імпульсної функції)
	Tb – Час базового струму (тільки для імпульсної функції MAN)
	Tr – Час імпульсного струму (тільки для імпульсної функції MAN)
	f – Частота імпульсу (тільки для імпульсної функції AUTO/SPEED)
	SD – Slope-Down, час спадання
	IE – Кінцевий струм

8 Опис функціонування

8.1 Дисплей: вольт/ампер

Натисканням кнопки A/V можна змінювати виведення на дисплей показників (M на сторінці UK-12 та J на сторінці UK-13): струм (A) або напруга (V).

8.2 Метод зварювання

8.2.1 Керування, постійний струм

Вибір методів зварювання:

Світлодіод 21 – постійна напруга (постійний струм) зі збудженням дуги накладенням імпульсу струму високої частоти

Світлодіод 22 – постійна напруга (постійний струм) без збудження дуги накладенням імпульсу струму високої частоти

Світлодіод 23 – зварювання електродом

Про здійснений вибір свідчить відповідний світлодіод.

8.2.2 Керування, змінний струм

Вибір методів зварювання:

Світлодіод 20 – перемінна напруга (змінний струм) зі збудженням дуги накладенням імпульсу струму високої частоти

Світлодіод 21 – постійна напруга (постійний струм) зі збудженням дуги накладенням імпульсу струму високої частоти

Світлодіод 22 – постійна напруга (постійний струм) без збудження дуги накладенням імпульсу струму високої частоти

Світлодіод 23 – зварювання електродом

Про здійснений вибір свідчить відповідний світлодіод.

8.3 Режим роботи

Натисканням кнопки режиму роботи можна вибрати один із наведених нижче режимів. Загоряється відповідний світлодіод.

8.3.1 2-етапний (світлодіод 30)

1. Процес зварювання запускається натисканням кнопки пальника, після закінчення часу витікання газу, з пускового струму (Is). Якщо встановлено час наростання (Slope-Up – SU), показник зростає до основного струму I1. Зварювання продовжується, поки натиснута кнопка пальника.
2. Після відпускання кнопки пальника протягом часу спадання (якщо встановлений) (Slope-Down – SD) показник зменшується до кінцевого струму IE, і апарат вимикається. Витікання газу після завершення процесу активне.

8.3.2 4-етапний (світлодіод 31)

1. Процес зварювання запускається натисканням кнопки пальника, після закінчення часу витікання газу, з пускового струму (Is). Процес зварювання продовжується з пусковим струмом, поки кнопка пальника натиснута.
2. Після відпускання кнопки пальника протягом часу наростання (якщо встановлений) (Slope-Up – SU) показник збільшується до основного струму I1.
3. Після повторного натискання кнопки пальника протягом часу спадання (Slope-Down – SD) показник зменшується до кінцевого струму IE. Процес зварювання продовжується з кінцевим струмом IE, поки кнопка пальника натиснута.
4. Після відпускання кнопки пальника апарат вимикається. Витікання газу після завершення процесу активне.

8.3.3 Вторинний струм I2 (світлодіод 32)

1. Процес зварювання запускається натисканням кнопки пальника, після закінчення часу витікання газу, з пускового струму (Is). Процес зварювання продовжується з пусковим струмом, поки кнопка пальника залишається натиснутою.
2. Після відпускання кнопки пальника протягом часу наростання (якщо встановлений) (Slope-Up – SU) показник збільшується до основного струму I1. Якщо натиснути кнопку пальника протягом менше секунди, пристрій перемикається на вторинний струм I2. Після повторного натискання кнопки пальника протягом менше секунди знову вмикається основний струм I1. Цей процес можна повторювати стільки, скільки потрібно.
3. Після повторного натискання кнопки пальника довше двох секунд показник зменшується протягом часу спадання (Slope-Down – SD) до кінцевого струму IE. Процес зварювання продовжується з кінцевим струмом IE, поки кнопка пальника натиснута.
4. Після відпускання кнопки пальника апарат вимикається. Витікання газу після завершення процесу активне.

8.3.4 Точкове зварювання — тільки 2-етапний процес (світлодіод 33)

1. Процес зварювання запускається натисканням кнопки пальника, після закінчення часу витікання газу, з пускового струму (Is). Якщо встановлено час наростання (Slope-Up – SU), показник зростає до основного струму I1.
2. Після закінчення встановленого часу точкового зварювання, протягом часу спадання (якщо встановлений) (Slope-Down – SD) показник зменшується до кінцевого струму IE, і апарат вимикається. Витікання газу після завершення процесу активне. В активному режимі точкового зварювання (горить світлодіод 33) можна змінювати час точкового зварювання натисканням функціональної кнопки (поз. J на стор. UK-12 та G на сторінці UK-13). Час можна змінити за допомогою регулятора (поз. D на стор. UK-12 та C на сторінці UK-13) в діапазоні від 0,01 до 10 секунд. Для завершення налаштування натисніть і утримуйте функціональну кнопку.

8.4 Функції

Далі пояснюються всі функції та параметри апарата. У дужках зазначено, яка функція доступна в якому режимі. Щоб викликати функцію або параметр, потрібно натиснути функціональну кнопку (поз. J на стор. UK-12 та G на сторінці UK-13) декілька разів, поки не почне блимати відповідний світлодіод. Після цього значення можна змінити за допомогою регулятора (поз. D на стор. UK-12 та C на сторінці UK-13). Для завершення налаштування натисніть і утримуйте функціональну кнопку (поз. J на стор. UK-12 та G на сторінці UK-13).

8.4.1 Час витікання газу до процесу

Тут можна встановити час відкриття газового клапана перед початком зварювання в діапазоні від 0,05 до 1 секунди. Це дозволяє заповнити пальник газом.

8.4.2 Пусковий струм IS (4-етапний процес)

Кожний зварювальний процес починається з пускового струму. Він може бути встановлений у діапазоні від 5 до 220/300 А. Значення за замовчуванням – 40 А. Значення можна змінити в експертному режимі для 2-етапного процесу роботи. Це описано в розд. 8.13 на стор. UK-20.

8.4.3 Час наростання (Slope-Up) SU

Час наростання – це час, за який пусковий струм IS зростає до основного струму I1. Цей час можна встановити в діапазоні від 0 до 5 секунд із кроком 0,1 с.

8.4.4 Основний струм I1

Основний струм зварювання I1 у кожному режимі роботи можна встановити в діапазоні від 5 до 220/300 А.

8.4.5 Вторинний струм I2

⇒ Можливо лише за умови активованого вторинного струму I2 (світлодіод 32).

Вторинний струм I2 можна встановити в діапазоні від 5 до 220/300 А.

8.4.6 Імпульсний базовий струм Ib

⇒ Можливо лише за умови активованої імпульсної функції.

Тут можна встановити базовий імпульсний струм (нижчий струм зварювання) в діапазоні від 5 до 220/300 А.

8.4.7 Імпульсний основний струм Ip

⇒ Можливо лише за умови активованої імпульсної функції.

Тут можна встановити імпульсний струм (також основний струм зварювання I1) у діапазоні від 5 до 220/300 А.

8.4.8 Час імпульсного базового струму

⇒ Можливо лише за умови активованої імпульсної функції MAN (світлодіод 82).

Тут можна встановити час, протягом якого підтримується базовий струм Ib в імпульсному режимі, в діапазоні від 0,01 до 0,99 секунд (0,01 с = 100 Гц і 0,99 с = 1 Гц).

8.4.9 Час імпульсного основного струму Tr

⇒ Можливо лише за умови активованої імпульсної функції MAN (світлодіод 82).

Тут можна встановити час, протягом якого в імпульсному режимі підтримується імпульсний струм Ip (також основний струм I1), в діапазоні від 0,01 до 0,99 секунд (0,01 с = 100 Гц і 0,99 с = 1 Гц).

8.4.10 Частота імпульсу f

⇒ Можливо лише за умови активованої імпульсної функції AUTO (світлодіод 80) або SPEED (світлодіод 81).

Під час активованої імпульсної функції AUTO частота імпульсу може бути встановлена в діапазоні від 30 до 500 Гц. Під час активованої імпульсної функції SPEED частота імпульсу може бути встановлена в діапазоні від 0,5 Гц до 2 кГц (2000 Гц).

8.4.11 Час спадання Slope-Down SD

Час спадання – це час, за який основний струм I1 спадає до кінцевого струму IE. Цей час можна встановити в діапазоні від 0 до 8 секунд із кроком 0,1 с.

8.4.12 Кінцевий струм IE (4-етапний процес)

Кожний зварювальний процес завершується кінцевим струмом. Він може бути встановлений у діапазоні від 5 до 220/300 А. Значення за замовчуванням – 20 А. Значення можна змінити в експертному режимі для 2-етапного процесу роботи. Це описано в розд. 8.13 на стор. UK-20.

8.4.13 Період витікання захисного газу після завершення процесу

Тут можна встановити час відкриття газового клапана після завершення процесу зварювання, в діапазоні від 0,5 до 25 секунд. Це дає можливість охолодити пальник.

8.4.14 Hotstart (гарячий старт)

⇒ Тільки для електрода

Параметр Hotstart дозволяє налаштувати силу струму для запалення електрода. Це значення може становити від 0 % (відсутність підвищеного струму запалювання) до 100 % (вдвічі більший струм запалювання) від поточного значення основного струму зварювання I1.

8.4.15 Arcforce (форсаж дуги)

⇒ Тільки для електрода

Параметр Arcforce дозволяє попередити залипання електрода під час зварювання. Для цього струм зварювання ненадовго збільшується. Підвищений струм (Arcforce) можна встановити в межах від 0 % (відсутність підвищеного струму) до 100 % (подвійний струм) від поточного значення основного струму зварювання I1.

8.5 Півсфери WIG / діаметр електродів

⇒ Тільки для апаратів змінного струму (світлодіод 20)

Тут можна встановити діаметр півсфери, що використовуються для дугового зварювання вольфрамовим електродом в середовищі інертного газу (WIG) для змінного струму, або діаметр електрода для постійного струму, з метою використання апаратом оптимальних параметрів запалювання під час запуску. Натисніть кнопку діаметра (поз. I на стор. UK-12) – світлодіод блимає – та встановить потрібний діаметр за допомогою регулятора (поз. D на стор. UK-12). Знову натисніть кнопку діаметра електрода. Світлодіод згасає. Можна встановити такі діаметри: від 1,0 до 4,0 мм різними кроками. Діаметр півсфери (для змінного струму) повинен бути меншим або рівним діаметру електрода. Чим більше діаметр півсфери, тим вище енергія пускового імпульсу.

ВКАЗІВКА

- Якщо вибраний діаметр занадто великий, частини вольфрамового електрода можуть від'єднатися під час запуску! У цьому разі діаметр півсфери слід зменшити на один крок, щоб знизити ризик зносу електрода.

8.6 Дисплей

Поточний струм зварювання відображається на дисплеї під час зварювання. У режимі очікування всі параметри можна налаштувати за допомогою дисплея.

8.7 Тип змінного струму

⇒ Тільки для апаратів змінного струму в режимі змінного струму (світлодіод 20)

Тут можна встановити чотири різні форми кривих для зварювання алюмінію залежно від сфери застосування. Натисканням кнопки типу змінного струму (поз. B на стор. UK-12) можна вибрати одну з форм кривих. Загоряється відповідний світлодіод. На дисплеї завжди відображається середнє значення струму.

- Сигнал прямокутної форми (світлодіод 70): листовий метал будь-якої товщини, висока стабільність дуги, високий ефект очищення, більш високий рівень шуму
- Змішаний сигнал (світлодіод 71 світиться безперервно) / трикутний сигнал (світлодіод 71 а блимає): для тонкого та середнього листового металу, більший термін служби електрода, стандартна ефективність очищення, кращий тепловий контроль дуги. Відображення трикутника 16-127 A / 173 A (середнє значення) / (пікове значення = 220 A / 300 A)
- Синусоїдний сигнал (світлодіод 72): для тонкого та середнього листового металу, низький рівень шуму, стандартна ефективність очищення, м'яка дуга, підходить для зварювання стиковим швом. Відображення синуса 16-154 A / 212 A (середнє значення) / (пікове значення = 220 A / 300 A)

8.8 Імпульсний метод

Натисканням кнопки «Puls» («Імпульс») (поз. 8) відбувається перемикання між імпульсними функціями. Загоряється відповідний світлодіод. Залежно від задачі можна вибрати один із трьох імпульсних методів.

8.8.1 Імпульсна функція AUTO (світлодіод 80)

⇒ Тільки для зварювання постійним струмом

Під час автоматичного імпульсного зварювання частота імпульсу може бути встановлена в діапазоні від 30 до 500 Гц. За умови такого імпульсного зварювання струм зварювання автоматично пристосовується до частоти імпульсу і навпаки. Налаштування параметрів описане в розд. 8 на стор. UK-15.

Для постійного струму можуть бути встановлені такі параметри:

Імпульсний основний струм I_p	25–220/300 А (відповідає основному струму I_1)
Імпульсний базовий струм I_b	5–60 А
Частота імпульсу f	Від 30 Гц до 500 Гц

8.8.2 Імпульсна функція Speed (світлодіод 81)

⇒ Тільки для зварювання постійним струмом

Під час швидкого імпульсного зварювання SPEED частота імпульсу може бути встановлена в діапазоні від 0,5 Гц до 2 кГц. Налаштування параметрів описане в розд. 8 на стор. UK-15.

Для постійного струму можуть бути встановлені такі параметри:

Імпульсний основний струм I_p	5–220/300 А (відповідає основному струму I_1)
Імпульсний базовий струм I_b	5–220/300 А
Частота імпульсу f	Від 0,5 Гц до 2000 Гц (2 кГц)

8.8.3 Імпульсна функція MAN (світлодіод 82)

⇒ Для зварювання постійним і змінним струмом

Під час ручного імпульсного зварювання частота імпульсу може бути встановлена в діапазоні від 1–10 до 100 Гц. Налаштування параметрів описане в розд. 8 на стор. UK-15.

Для постійного струму можуть бути встановлені такі параметри:

Імпульсний основний струм I_p	5–220/300 А (відповідає основному струму I_1)
Імпульсний базовий струм I_b	5–220/300 А
Час імпульсного струму T_p	0,01–0,99 с (100–1 Гц)
Час базового струму T_b	0,01–0,99 с (100–1 Гц)

Для змінного струму можуть бути встановлені такі параметри:

Імпульсний основний струм I_p	5–220/300 А (відповідає основному струму I_1)
Імпульсний базовий струм I_b	5–220/300 А
Час імпульсного струму T_p	0,1–0,99 с (10–1 Гц)
Час базового струму T_b	0,1–0,99 с (10–1 Гц)

8.9 Регулятор

Регулятор дає можливість налаштувати всі параметри та значення апарата.

8.10 VRD

Див. розд. 8.10 на стор. UK-19.

8.11 Частота/баланс/амплітуда

Натисканням кнопки частота/баланс (поз. F на стор. UK-12) можна вибрати одну з двох функцій. Загоряється відповідний світлодіод.

Частота від 40 до 250 Гц (світлодіод 110)

Плавне регулювання в діапазоні змінного струму. Більш висока частота гарантує більш стабільну дугу. Найкраще підходить для тонкого листового металу.

Баланс від -35 до +10 (світлодіод 111 блимає повільно)

Плавне регулювання в діапазоні змінного струму. Цей параметр дозволяє регулювати відношення часу від позитивної до негативної напівхвилі. У нульовому положенні позитивна напівхвиля має таке саме значення, як і негативна. Налаштування напівхвилі за часом дозволяє регулювати глибину провару, струмове навантаження, термічне навантаження на електрод та ефективність очищення відповідно до завдання зварювання.

В результаті збільшення мінусової напівхвилі (значення менше 0):

- глибше провар, більш вузький зварний шов;
- вище струмове навантаження електрода;
- менше термічне навантаження на вольфрамовий електрод;
- менша ефективність очищення.

В результаті збільшення плюсової напівхвилі (значення більше 0):

- пласкіший провар, ширше зварний шов;
- менше струмове навантаження електрода;
- вище термічне навантаження на вольфрамовий електрод;
- вища ефективність очищення.

Амплітуда від -50 до +20 (світлодіод 111а блимає повільно)

Для активування цієї функції треба тримати натиснутою кнопку F на сторінці UK-12 в режимі «Баланс», поки світлодіод 111а не почне блимати ритмічно. Плавне регулювання в діапазоні змінного струму. Цей параметр дозволяє регулювати амплітуду позитивної та негативної напівхвилі. У нульовому положенні обидві амплітуди однакові. Стандартне рекомендоване значення – 15 %.

Приклад.

Струм 100 А – амплітуда – 20 % = позитивна напівхвиля 80 А – негативна напівхвиля 120 А

8.12 Меню завдань

Можна ввести до 7 різних налаштувань зварювання і зберегти їх як завдання (JOB).

8.12.1 Збереження завдань

Налаштуйте ProWIG оптимально для певного виду зварювання. Натисніть і тримайте кнопку «JOB» (поз. H на стор. UK-12) протягом 5 секунд, поки на дисплеї не з'явиться «Pr 1». За допомогою регулятора (поз. D на стор. UK-12) виберіть місце для зберігання під номером від «PR 1» до «PR 7». Вже зайняте місце для зберігання підсвічується світлодіодом. Світлодіод не світиться, якщо місце вільне. Щоб зберегти завдання, натисніть кнопку «SAVE» (поз. G на сторінці UK-12) протягом трьох секунд, доки на дисплеї не з'явиться «Sto». Завдання збережене.

8.12.2 Виклик завдання

Щоб викликати збережене завдання, натисніть кнопку «JOB» (поз. H на стор. UK-12) протягом 5 секунд, доки на дисплеї не з'явиться «Pr 1». Тепер за допомогою регулятора (поз. D на стор. UK-12) можна вибрати бажане місце зберігання під номером від «Pr 1» до «Pr 7». Повторне натискання кнопки «JOB» дозволяє викликати завдання. На дисплеї постійно відображається, наприклад, «Pr 1».

8.12.3 Відображення збережених параметрів

Щоб відобразити збережені параметри завдання, натисніть функціональну клавішу (поз. J на стор. UK-12). Повторне натискання кнопки дозволяє відобразити послідовно всі параметри. Натисніть і утримуйте кнопку, щоб вийти з цього режиму.

8.12.4 Вихід із меню завдань

Щоб перейти з меню завдань у звичайний ручний режим, утримуйте кнопку «JOB» (поз. H на стор. UK-12) протягом 5 секунд, поки на дисплеї не почне блимати поточний номер завдання, наприклад «Pr 1». Тепер повертайте регулятор (поз. D на стор. UK-12), доки на дисплеї не з'являться 3 тире «- - -». Знову натисніть кнопку «JOB». Зараз апарат знаходиться у звичайному ручному режимі.

8.13 Виклик спеціальних функцій (експертний режим)

Ця функція може бути використана для встановлення стартового струму IS і кінцевого струму IE для 2-етапного процесу, а також часу й довжини гарячого пуску для зварювання електродом. Оскільки ці параметри дуже важливі для процесу запалювання та кінця зварювання, змінювати їх дозволено лише кваліфікованим фахівцям.

Виклик експертного режиму

- Вимкніть апарат.
- Натисніть і утримуйте кнопку «JOB» (поз. Н на стор. UK-12).
- Увімкніть зварювальний апарат.
- На дисплеї з'явиться «Std». Повертайте регулятор (поз. D на стор. UK-12), доки не з'явиться «SPE», натисніть кнопку JOB ще раз. Зараз апарат знаходиться в експертному режимі.

Установіть параметри, як описано в розд. 8.4 – Функції

Пусковий струм IS	5-220/300 A
Кінцевий струм IE	5-220/300 A
Час гарячого старту t	від t.01 (= 0,01 c) до t.50 (= 0,5 c)

Після закінчення налаштувань треба перевести апарат у стандартний режим.

Виклик стандартного режиму

- Вимкніть апарат.
- Натисніть і утримуйте кнопку «JOB» (поз. Н на стор. UK-12).
- Увімкніть зварювальний апарат.
- На дисплеї з'явиться «SPE». Повертайте регулятор (поз. D на стор. UK-12), доки не з'явиться «Std». Знову натисніть кнопку «JOB». Зараз апарат знаходиться в стандартному режимі і знов готовий до використання.

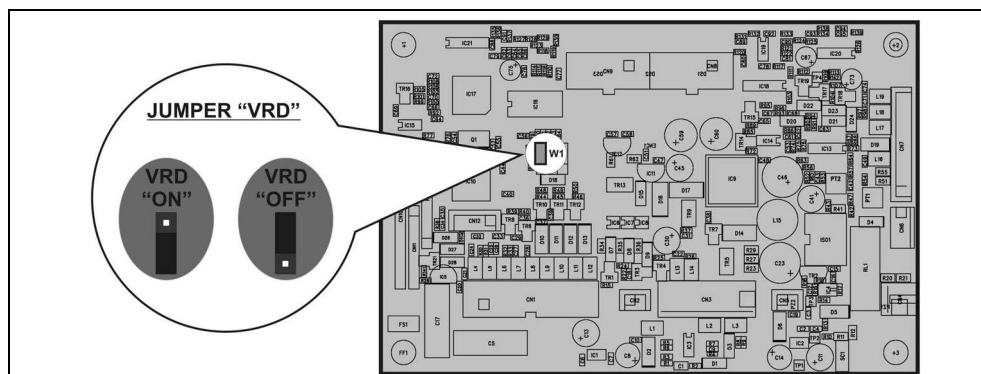
8.14 Функція VRD**Зниження напруги під час зварювання електродом**

Функція VRD використовується лише в процесі зварювання ЕЛЕКТРОДОМ. «Voltage Reduction Device» (VRD) – це захисний пристрій для зменшення напруги холостого ходу нижче 13 В. Це не допускає з'явлення напруги на вихідних клеммах, що може бути небезпечно для людей. Ця функція за замовчуванням деактивована і не потрібна для звичайного зварювання.

Двокольоровий світлодіодний показник VRD

ВИМК.	VRD не активний
Зелений	VRD активний, напруга ОК
Червоний	VRD активний, апарат у режимі зварювання, контроль VRD деактивований

Рис. 7 Активация/деактивация VRD



Щоб увімкнути або вимкнути функцію VRD, слід виконати таку процедуру:

- Вимкніть апарат.
- Відкрутіть чотири гвинти з внутрішнім шестигранником на платі керування.
- Вийміть плату керування.
- Щоб увімкнути, встановіть перемикач в положення ON, як показано на малюнку (перемикач на двох нижніх контактах).
- Щоб вимкнути, встановіть перемикач в положення OFF, як показано на малюнку (перемикач на двох верхніх контактах).
- Установіть плату керування та закріпіть її чотирма гвинтами з внутрішнім шестигранником.

Після увімкнення апарата в режимі зварювання електродом світлодіод VRD світиться зеленим. Це вказує на те, що напруга холостого ходу <math>< 13\text{ В}</math>. Якщо світлодіод світиться червоним, функція VRD несправна.

Під час активованої функції VRD для зварювання електродом слід дотримуватися такої процедури:

- Торкніться електрода деталлю.
- Від'єднайте електрод від деталі не більше ніж на 0,3 секунди і запаліть дугу.

ВКАЗІВКА

- Якщо зачекати довше 0,3 секунди, увімкнеться функція VRD, і процес зварювання буде зупинений!

Під час зварювання світлодіод VRD світиться червоним, але це не означає несправність, а лише той факт, що функція VRD вимкнена для процесу зварювання.

8.15 Заводські налаштування

⚠ ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Ця процедура дозволяє скинути всі параметри до заводських налаштувань!

Для СКИДАННЯ виконайте такі дії:

- Вимкніть апарат.
- Натисніть і утримуйте кнопки процесу зварювання (поз. L на стор. UK-12) та режиму роботи (поз. K на стор. UK-12) разом.
- Увімкніть зварювальний апарат і утримуйте кнопки натиснутими, поки на дисплеї не з'явиться цифра «80».
- Відпустіть обидві кнопки.
- Параметри апарата було скинуто до заводських налаштувань.

9 Зварювання

9.1 Зварювання WIG

Рис. 8 Зварювання WIG

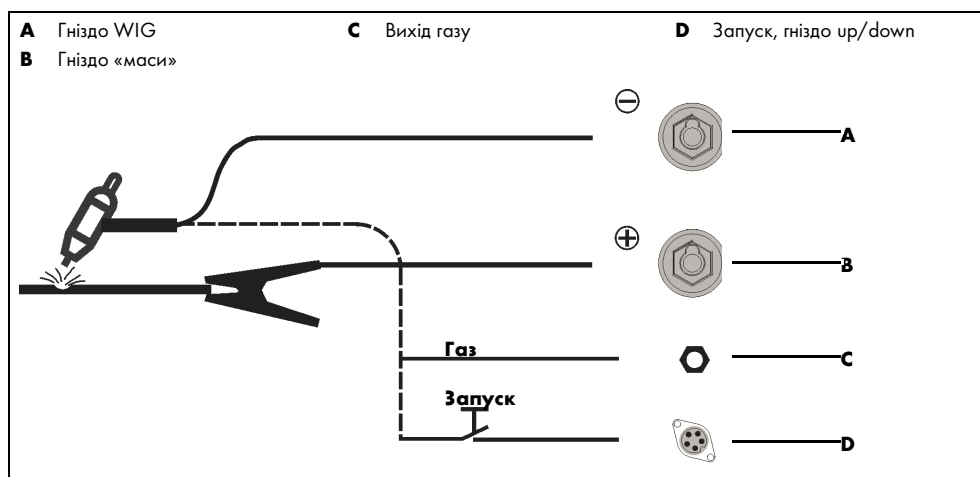
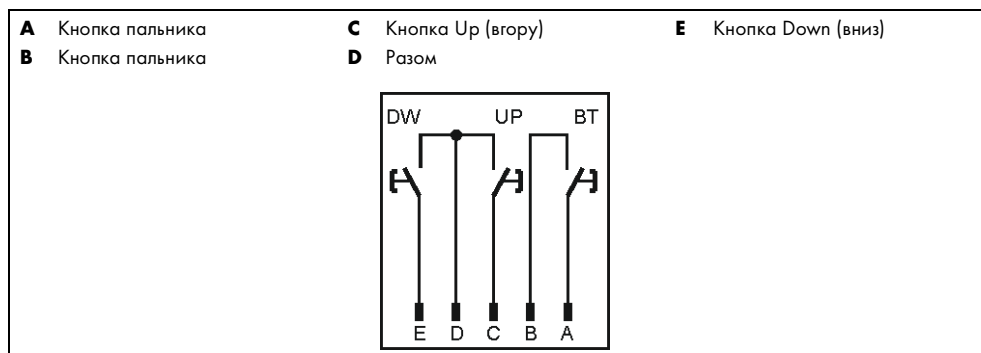


Рис. 9 Up/Down – пальник



- Підведення захисного газу
Роз'єм захисного газу знаходиться на задній панелі пристрою. Після підключення перевірте з'єднання на герметичність.
- Під'єднання зварювального пальника WIG
Вставте кабель живлення в роз'єм, а газовий шланг – у гніздо для підключення газу. Підключіть кнопку пальника (і додаткову кнопку up/down) до 5-контактного гнізда (див. електричну схему).
- Налаштування редукційного клапана газового балона
Встановіть потрібну кількість захисного газу на редукційному клапані. Кількість газу, яку потрібно встановити, зростає зі збільшенням значення струму зварювання.
- Підключення кабелю деталі
Затискач деталі закріпіть на деталі так, щоб забезпечити добру провідність, тобто уникайте фарби, іржі тощо. Для зварювання WIG кабель деталі має бути під'єднаний до гнізда «+».

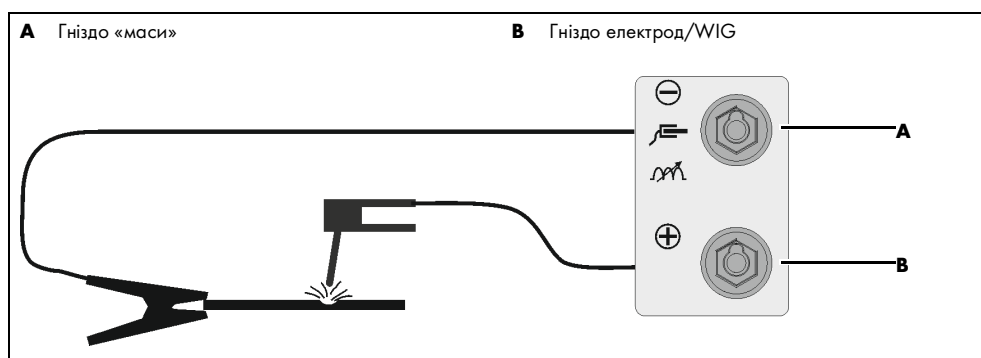
ВКАЗІВКА

- Для всіх з'єднань у зварювальному контурі, таких як з'єднання деталі та пальника, потрібно забезпечити хороший контакт. Поганий контакт викликає високий контактний опір, що призводить до нагрівання та зниження зварювальних властивостей.

- Налаштування на панелі керування
Для виконання налаштувань див. розд. 8 на стор. UK-15.
- Запуск процесу зварювання за допомогою кнопки пальника.

9.2 Зварювання електродом

Рис. 10 Зварювання електродом



- Під'єднання тримача електрода
Під'єднайте тримач електрода до гнізда «+», як показано на малюнку. Завжди звертайте увагу на полярність, вказану виробником електрода.
- Підключення кабелю деталі
Кабель деталі під'єднайте до гнізда «маси», а затискач закріпіть на деталі так, щоб забезпечити добру провідність, тобто уникайте фарби, іржі тощо.

- Запуск процесу зварювання
Увімкніть апарат у режимі зварювання електродом. Установіть струм зварювання для конкретного завдання й почніть процес зварювання, помістивши електрод на деталь.
- Hotstart (гарячий старт)
Параметр Hotstart дозволяє налаштувати силу струму для запалення електрода. Це значення може становити від 0 % (відсутність підвищеного струму запалювання) до 100 % (вдвічі більший струм запалювання) від поточного значення основного струму зварювання I1.
- Arcforce (форсаж дуги)
Параметр Arcforce дозволяє попередити залипання електрода під час зварювання. Для цього струм зварювання ненадовго збільшується. Підвищений струм (Arcforce) можна встановити в межах від 0 % (відсутність підвищеного струму) до 100 % (подвійний струм) від поточного значення основного струму зварювання I1.

Таб. 4 Огляд зварювальних електродів

Електрод Ø мм	Струм (А)	Товщина матеріалу (мм)
1,6	30-60	< 1,5
2,0	40-75	1,5-3,0
2,5	60-110	3,0-5,0
3,2	95-140	5,0-12,0
4,0	140-190	> 12,0

За допомогою емпіричної формули можна визначити середнє значення струму зварювання:


Струм зварювання = $50 \times (\text{діаметр електрода} - 1)$

Приклад. Електрод 3,2 мм: $I = 50 \times (3,2 - 1) = 50 \times 2,2 = 110 \text{ А}$

10 Технічне обслуговування й чищення

ВКАЗІВКА
• Інтервали технічного обслуговування є орієнтовними та стосуються режиму роботи в одну зміну

Під час роботи обладнання для дугового зварювання дотримуйтеся вказівок директиви EN 60974-4 про контроль і випробування, а також законодавства та директив відповідної країни.

 НЕБЕЗПЕКА
<p>Ураження струмом</p> <p>Протягом усього часу виконання робіт із технічного обслуговування, монтажу, демонтажу та ремонту необхідно дотримуватися наведених нижче правил.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вимкніть подачу струму. • Перекрийте подачу газу. • Перекрийте подачу стисненого повітря. • Повністю відключіть всі електричні з'єднання. • Вимкніть усю зварювальну установку.

Джерело струму зварювання в основному не потребує технічного обслуговування.

Однак Jäckle & Ess Systems GmbH рекомендує такі роботи з технічного обслуговування:

- Регулярно очищайте струмопідвідний наконечник і газове сопло від бризок, які виникають під час зварювання, та забруднень. Після очищення нанесіть на сопла антиадгезивний засіб, щоб зменшити налипання бризок.
- Регулярно перевіряйте струмопідвідний наконечник на предмет зносу та пошкоджень, вчасно замінійте.
- У разі забруднення очистіть внутрішню частину системи пилососом.

11 Система охолодження пальника (опція)

Опціональний пристрій водяного охолодження (KG11) автоматично розпізнається автоматом після підключення до 9-полюсної розетки на зворотньому боці. Максимальний робочий тиск – 3,3 бар.

Функціонування

Циркуляційне водяне охолодження базується на принципі зворотнього охолодження, тобто в теплообміннику температура охолоджувальної рідини знижується приблизно до кімнатної температури завдяки циркуляції повітря в приміщенні за допомогою вентилятора.

Пальник із водяним охолодженням

Вбудована система водяного охолодження з малопотужним насосом охолоджує пальник. Слідкуйте за резервуаром із водою – він має бути наповненим. У разі втрати води внаслідок заміни пальника або шлангового пакета треба перевірити рівень води в резервуарі.

Контроль напору води

Якщо охолоджувальної води недостатньо або тиск занадто низький, датчик вимикає керування, і на дисплеї з'являється повідомлення про помилку E01. Після усунення причини втрати води можна продовжувати роботу, вимкнувши та знов увімкнувши систему.

⚠ ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Використовуйте ТІЛЬКИ охолоджувальну рідину JPP (номер замовлення 900.020.400). Охолоджувальна рідина, що не відповідає вимогам, може призвести до матеріальних збитків та анулювання гарантії виробника. Не додавайте воду та інші охолоджувальні рідини. Зварювання без охолоджувальної рідини заборонене! Резервуар завжди має бути повним. Насос не повинен працювати насухо навіть протягом короткого часу. Випустіть повітря з насосу. Морозостійкість до $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$.

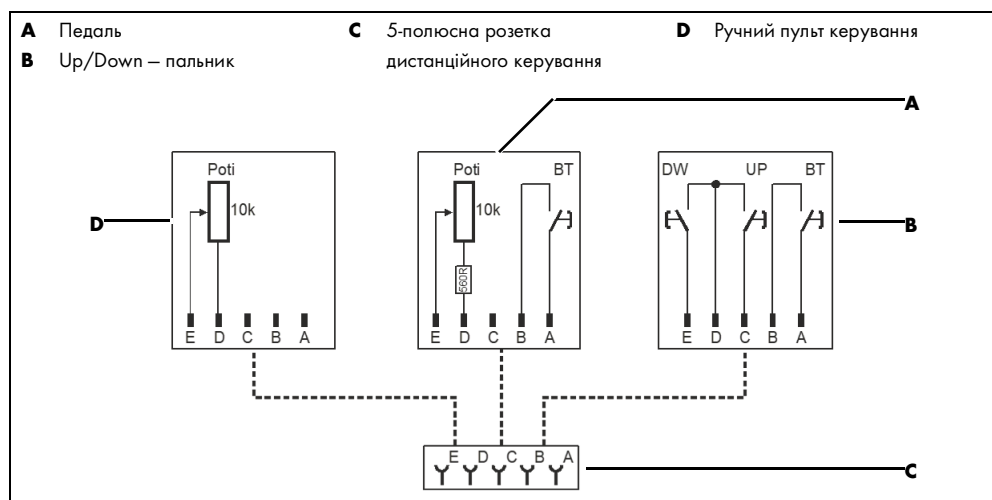
⚠ НЕБЕЗПЕКА

Небезпечно для здоров'я – не допускати потрапляння в руки дітей!
ПАСПОРТ БЕЗПЕКИ на сайті www.jess-welding.com.

12 Опис додаткових органів дистанційного керування

Апарат може бути оснащений такими органами дистанційного керування:

Рис. 11 Органи дистанційного керування (опція)



- Зварювальний пальник WIG із кнопками up/down (вгору/вниз)

До апарата можна підключити лише один пальник із кнопкою та додатковими кнопками up/down. Процес зварювання запускається і завершується за допомогою кнопки пальника. Потужність апарата регулюється кнопками up/down.

ВКАЗІВКА

- Якщо активне меню «JOB» (розд. 7), кнопки up/down можна використовувати для перемикання між збереженими завданнями.

- Ножний орган керування / педаль FF5i
Процес зварювання можна запустити та завершити за допомогою додаткової педалі FF5i. Потужність зварювання змінюється за допомогою педалі від мінімального до максимального значення, встановленого за допомогою регулятора. Максимальну потужність можна встановити за допомогою регулятора в режимі очікування.

ВКАЗІВКА
<ul style="list-style-type: none"> • Ножна педаль працює лише в 2-етапному режимі. Крім того, значення часу Slope-up та Slope-down потрібно змінити на 0 секунд.

- Пульт дистанційного керування FW 11i
⇒ Тільки для зварювання електродом
За допомогою опціонального пульта дистанційного керування FW 11i потужність зварювання електродом змінюється від мінімального до максимального значення, встановленого за допомогою регулятора. Максимальну потужність можна встановити за допомогою регулятора в режимі очікування.

13 Тестування водяного насоса / вентилятора — відображення версії програмного забезпечення

Тестування або активація водяного насоса

- 1 Натисніть і утримуйте кнопку «Funktion» («Функція»).
- 2 Натисніть кнопку «SAVE» («ЗБЕРЕГТИ»).
- 3 Щоб зупинити тестування, натисніть кнопку «SAVE» ще раз.

Тестування або активація вентилятора

- 1 Натисніть і утримуйте кнопку «Funktion» («Функція»).
- 2 Натисніть кнопку «JOB» («ЗАВДАННЯ»).
- 3 Щоб зупинити тестування, натисніть кнопку «JOB» ще раз.

Перегляд версії програмного забезпечення

Щоб вивести на екран версію програмного забезпечення апарата, виконайте таку процедуру:

- 1 Вимкніть апарат.
- 2 Натисніть і утримуйте кнопку «SAVE».
- 3 Увімкніть апарат.
- 4 Версія програмного забезпечення, наприклад H30, з'являється на дисплеї на декілька секунд.

14 Несправності та їх усунення

 НЕБЕЗПЕКА
Небезпека травмування та пошкодження приладу внаслідок його використання некваліфікованим персоналом
Неналежний ремонт і зміни конструкції продукту можуть призвести до важкого травмування та пошкодження приладу. Гарантія на прилад анулюється в разі його використання некваліфікованим персоналом.
<ul style="list-style-type: none"> • Роботи з приладом або системою повинен виконувати виключно кваліфікований персонал.

Таб. 5 Несправності та їх усунення

Несправність	Причина	Усунення
Код помилки E01	<ul style="list-style-type: none"> • Несправний контур охолоджувальної води (за наявності) 	<ul style="list-style-type: none"> • Перевірте охолоджувальний пристрій, рівень води й насос.
Код помилки t°C	<ul style="list-style-type: none"> • Надмірна температура в пристрої 	<ul style="list-style-type: none"> • Залиште апарат працювати з вентилятором, поки апарат не охолоне.

15 Додаток

15.1 Запасні частини

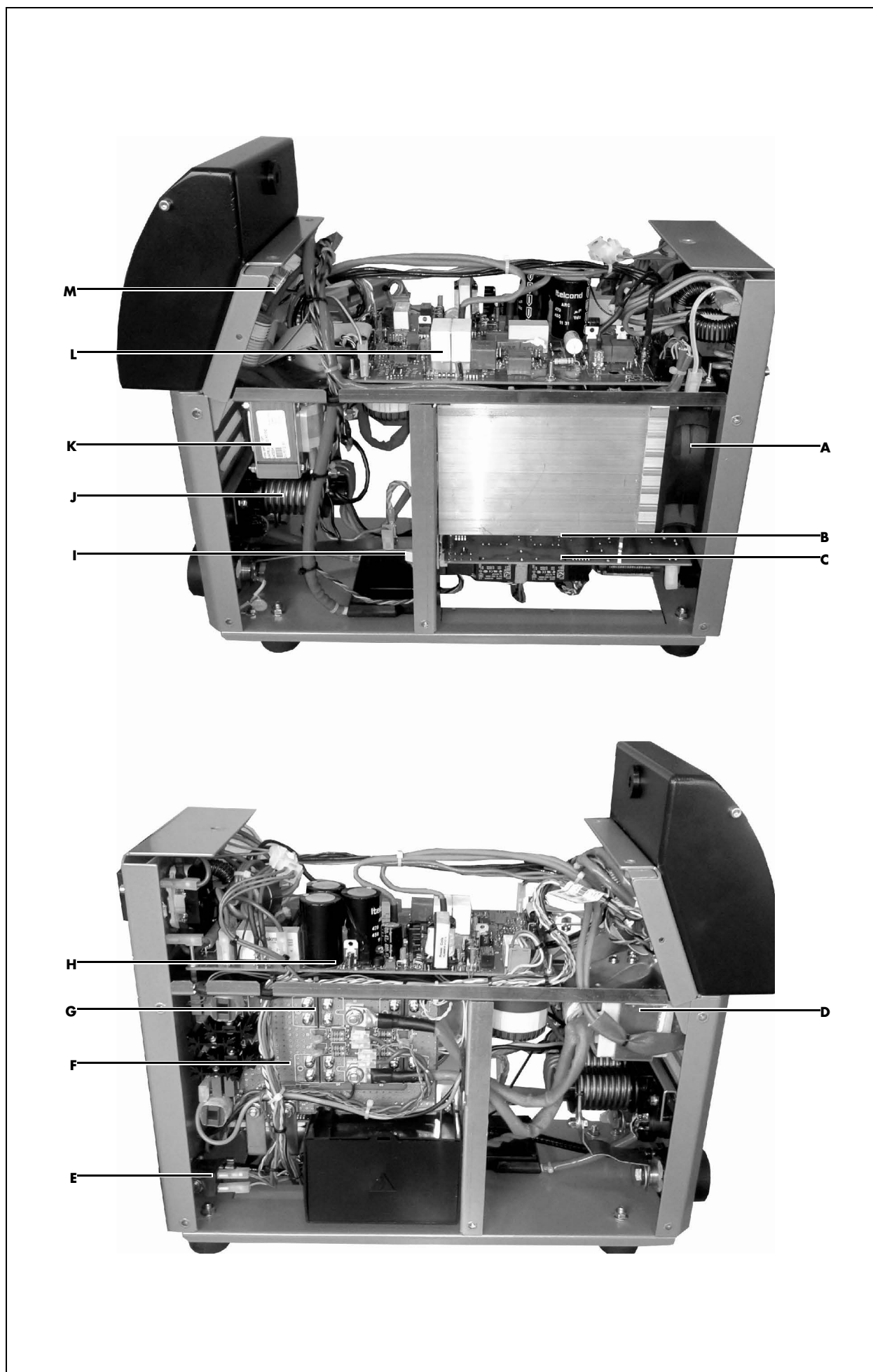
Рис. 12 ProTIG 220 AC/DC та ProTIG 300 AC/DC



Таб. 6 Запасні частини ProTIG 220 AC/DC та ProTIG 300 AC/DC зовнішні

Поз.	Назва	Арт. №
A	Ручка	305.235.005
B	Рукоятка ProTIG 220	101.036.221
	Рукоятка ProTIG 300	101.036.215
C	Корпус ProTIG 220	715.036.208
	Корпус ProTIG 300	715.036.214
D	Мембранна клавіатура ProTIG DC	304.036.006
	Мембранна клавіатура ProTIG AC	304.036.011
	Плата керування ProTIG 220	521.004.039
	Плата керування ProTIG 300	521.004.215
E	Фронтальна панель ProTIG	715.036.202
F	Газовий шланг, укомплектований одним штуцером	709.150.003
G	Кабель живлення 3 × 2,5 мм ² зі штекером	704.025.011
	Кабель живлення 4 × 2,5 мм ² зі штекером 16 А	704.025.013
H	Задня панель ProTIG 220	715.036.206
	Задня панель ProTIG 300	715.036.213
I	Головний перемикач	521.004.010

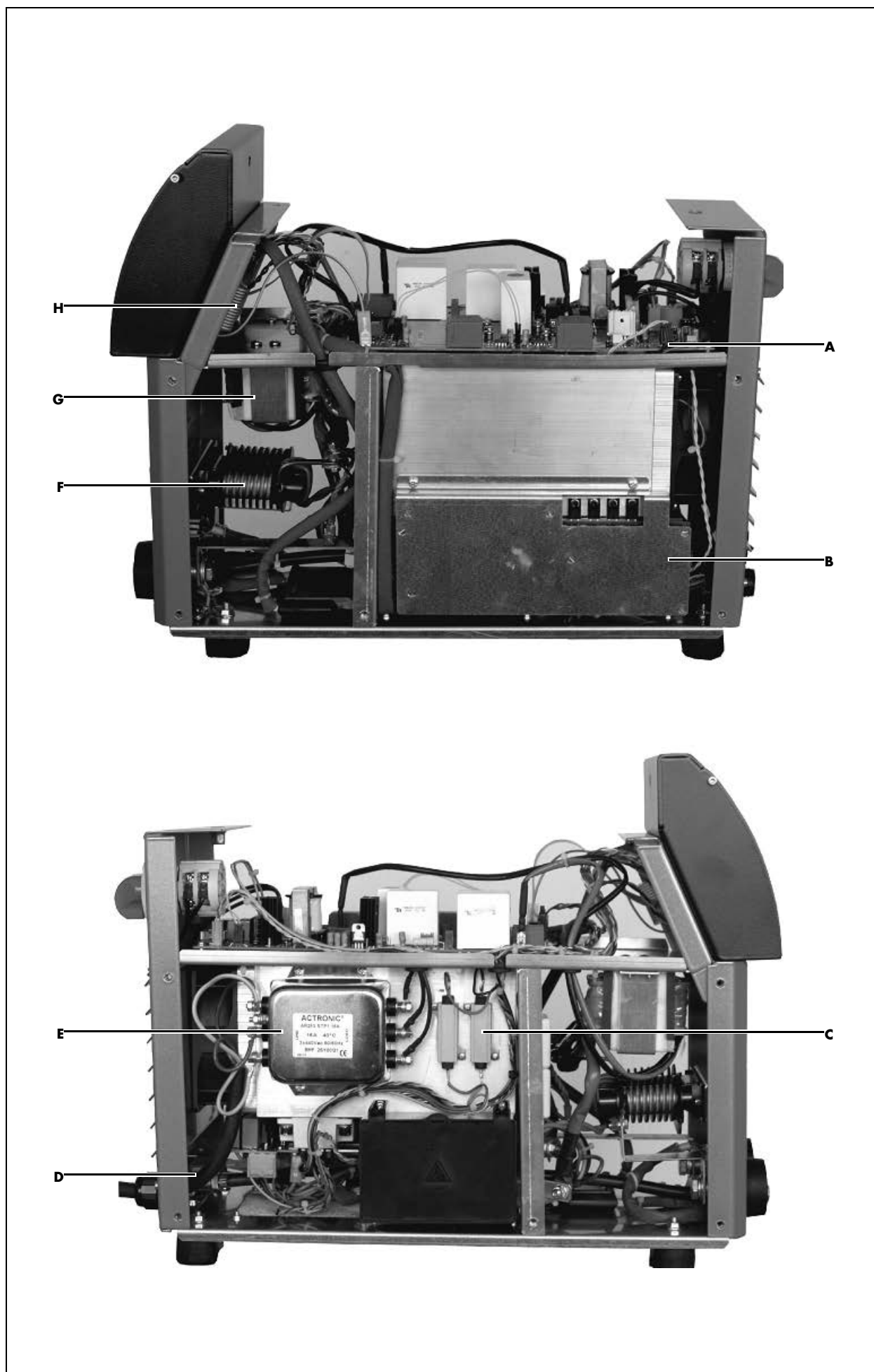
Рис. 13 Вид збоку ProTIG 220



Таб. 7 Внутрішні запасні частини ProTIG 220

Поз.	Назва	Арт. №
A	Вентилятор 24 В ProTIG 220/300	521.004.035
B	Вторинний діод (пост. струм)	521.004.113
	Діодний міст (пост. струм)	521.004.115
	Вторинний IGBT-модуль (змін. струм)	521.004.037
C	Вторинна плата в комплекті, пост. струм	521.004.115
	Вторинна плата в комплекті, змін. струм	521.004.038
D	Головний трансформатор	521.004.029
E	Магнітний вентиль 230 В	465.018.007
F	Плата інвертора (тільки змін. струм)	521.004.020
G	Вторинний діод (тільки змін. струм)	521.004.025
H	Первинний випрямляч	521.004.026
	IGBT-модуль 1 (задня панель)	521.004.015
	IGBT-модуль 2 (середина)	521.004.016
I	Перетворювач струму	521.004.034
J	ВЧ перетворювач ProTIG 220	521.004.017
K	Дросель ProTIG 220	521.004.030
L	Плата регулятора ProTIG 220	521.004.027
M	Плата керування ProTIG 220	521.004.039
	Плата керування ProTIG 300	521.004.215

Рис. 14 Вид збоку ProTIG 300



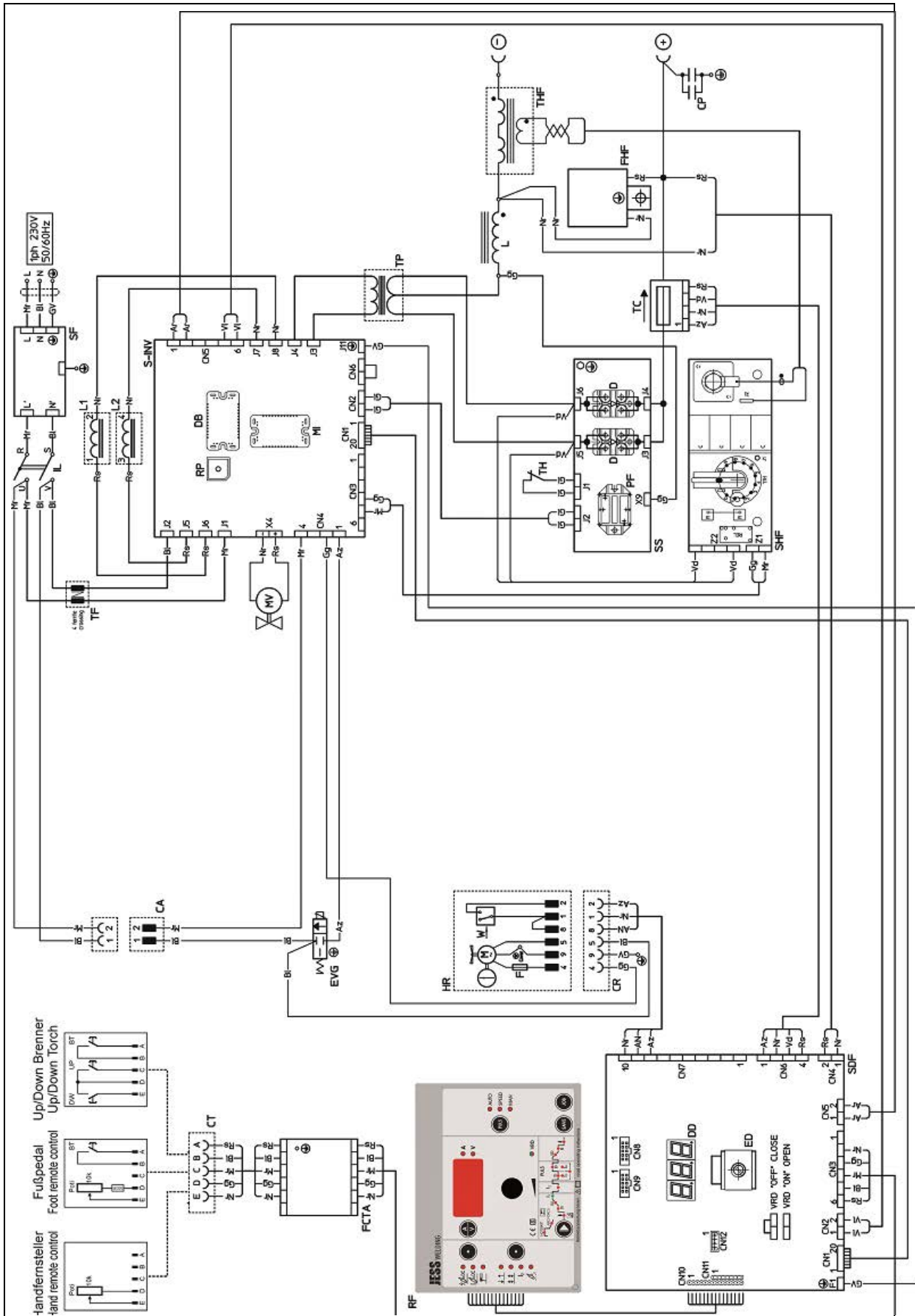
Таб. 8 Внутрішні запасні частини **ProTIG 300**

Поз.	Назва	Арт. №
A	Плата регулятора ProTIG 300	521.004.208
B	Вторинна панель ProTIG 300	521.004.217
C	Вторинний захисний опірник	521.004.214
D	Магнітний вентиль 24 В, пост. струм	465.018.005
E	Фільтр ЕМС ProTIG 300	521.004.213
F	ВЧ перетворювач ProTIG 300	521.004.206
G	Головний трансформатор ProTIG 300	521.004.205
H	Плата керування ProTIG 220	521.004.039
	Плата керування ProTIG 300	521.004.215

15.2 Схема з'єднань

15.2.1 Схема з'єднань ProTIG 220 DC

Рис. 15 Схема з'єднань ProTIG 220 DC



Пояснення кольорів

Таб. 9 Пояснення кольорів

Скорочення	Колір	Скорочення	Колір
AN	Помаранчевий/чорний	GV	Жовтий/зелений
Ar	Помаранчевий	Mr	Коричневий
Az	Блакитний	Nr	Чорний
Bc	Білий	Ro	Рожевий
Bl	Синій	Rs	Червоний
BN	Білий/чорний	Vd	Зелений
Gg	Сірий	Vi	Фіолетовий
Gl	Жовтий		

Огляд компонентів

Таб. 10 Огляд компонентів

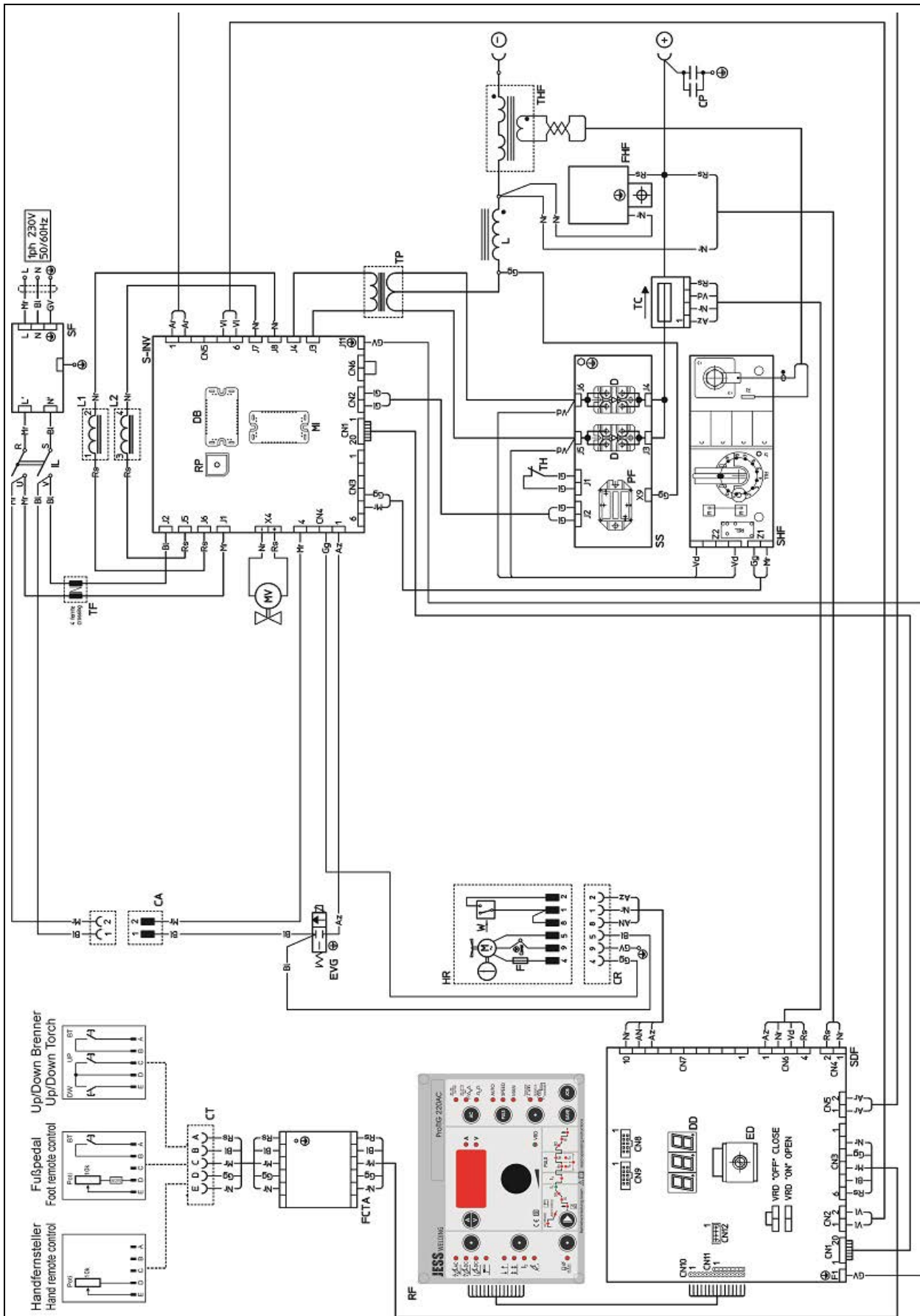
1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
CA	CP	CR	CT	D	DB	DD	DW	ED	EVG	F	FCTA	FHF	FPP
16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	27	28	29	30
FPS	HR	IL	L	L1-2	M	MI	MV	PF	PSR6	PT	RF	RP	S-INV
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42		
SDF	SF	SHF	SS	TC	TF	TH	THF	TORCH	TP	UP	W		

Таб. 11 Опис скорочень

№	Опис	№	Опис
1	Допоміжний штекер 230 В	3	Конденсатори
4	Роз'єм охолоджувального пристрою	5	З'єднувальне гніздо для органів дистанційного керування
6	Вторинні діоди	7	IGBT-модуль
8	Дисплей	9	Кнопка «Down»
10	Енкодер	11	Газовий клапан
12	Запобіжник	13	ВЧ фільтр, дистанційне керування
14	ВЧ фільтр	15	Потенціометр, педаль
16	Перемикач для педалі	17	Охолоджувальний пристрій
18	Головний перемикач	19	Дросель
20	PFC дросель	21	Водяний насос 230 В
22	«Full Bridge» IGBT-модуль	23	Вентилятор 230 В
25	Діодний міст	26	Педаль
27	Кнопка пальника	28	Мембранна клавіатура
29	Первинний випрямляч	30	Контрольна плата
31	Плата керування	32	ЕМС фільтр
33	Запалювальний пристрій	34	Вторинна плата
35	Перетворювач струму	36	Феритове осердя
37	Вторинний температурний датчик	38	ВЧ перетворювач
39	Пальник	40	Головний трансформатор
41	Кнопка «UP»	42	Гідравлічний вимикач

15.2.2 Схема з'єднань ProTIG 220 AC

Рис. 16 Схема з'єднань ProTIG 220 AC



Пояснення кольорів

Таб. 12 Пояснення кольорів

№	Опис	№	Опис
AN	Помаранчевий/чорний	GV	Жовтий/зелений
Ar	Помаранчевий	Mr	Коричневий
Az	Блакитний	Nr	Чорний
Bc	Білий	Ro	Рожевий
Bl	Синій	Rs	Червоний
BN	Білий/чорний	Vd	Зелений
Gg	Сірий	Vi	Фіолетовий
Gl	Жовтий		

Огляд компонентів

Таб. 13 Огляд компонентів

1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
CA	CR	CT	D	DB	DD	DW	ED	EVG	F	FCTA	FHF	FPP	FPS
16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	27	28	29	30
HR	IL	L	L1-2	M	MI	MIS	MV	PSR6	PT	RF	RP	S-INV	SD
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41			
SDF	SF	SHF	SI	TC	TH	THF	TORCH	TP	UP	W			

Таб. 14 Опис скорочень

№	Опис	№	Опис
1	Допоміжний штекер 230 В	3	Роз'єм охолоджувального пристрою
4	З'єднувальне гніздо для органів дистанційного керування	5	Вторинні діоди
6	IGBT-модуль	7	Дисплей
8	Кнопка «Down»	9	Енкодер
10	Газовий клапан	11	Запобіжник
12	ВЧ фільтр, дистанційне керування	13	ВЧ фільтр
14	Потенціометр, педаль	15	Перемикач для педалі
16	Охолоджувальний пристрій	17	Головний перемикач
18	Дросель	19	PFC дросель
20	Водяний насос 230 В	21	«Full Bridge» IGBT-модуль
22	IGBT-модуль допоміжний	23	Вентилятор 230 В
25	Педаль	26	Кнопка пальника
27	Мембранна клавіатура	28	Первинний випрямляч
29	Контрольна плата	30	Вторинні діоди
31	Плата керування	32	ЕМС фільтр
33	Запалювальний пристрій	34	Вторинна плата
35	Перетворювач струму	36	Вторинний температурний датчик
37	ВЧ перетворювач	38	Пальник
39	Головний трансформатор	40	Кнопка «UP»
41	Гідравлічний вимикач		

15.2.3 Схема з'єднань ProTIG 300 AC/DC

Рис. 17 Схема з'єднань ProTIG 300 DC

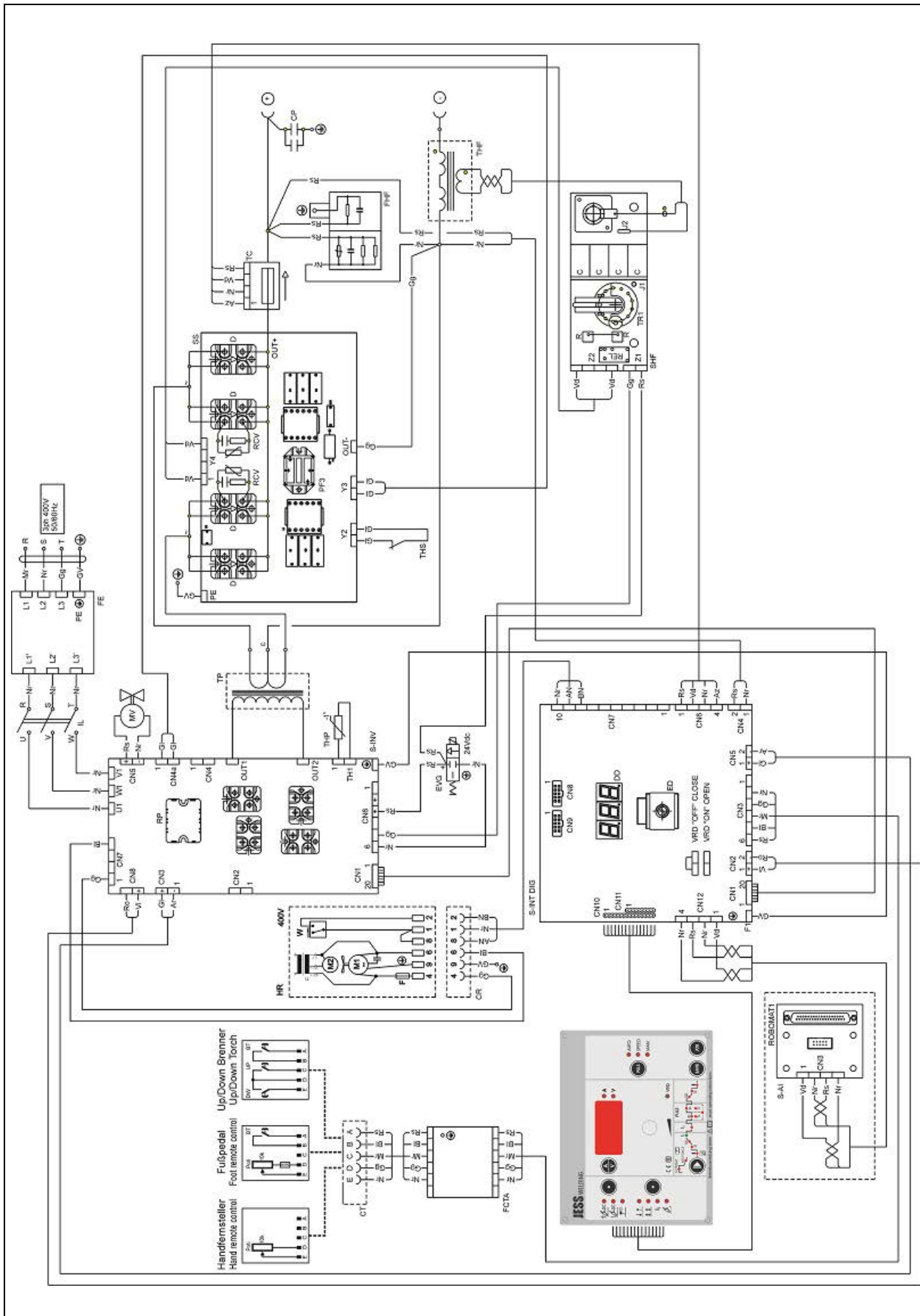
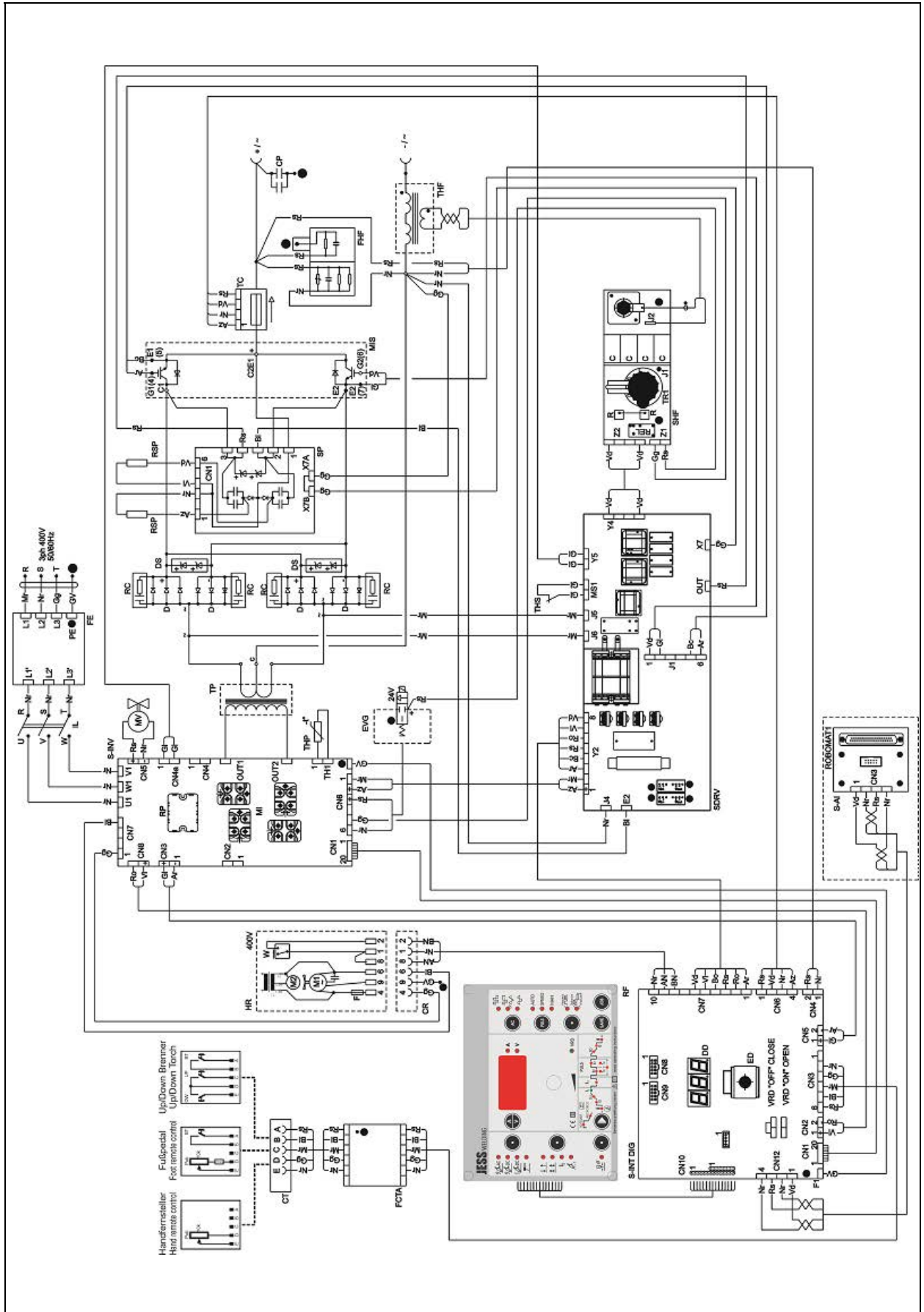


Рис. 18 Схема з'єднань ProTIG 300 AC



Пояснення кольорів

Таб. 15 Пояснення кольорів

№	Опис	№	Опис
AN	Помаранчевий/чорний	GV	Жовтий/зелений
Ar	Помаранчевий	Mr	Коричневий
Az	Блакитний	Nr	Чорний
Bc	Білий	Ro	Рожевий
Bl	Синій	Rs	Червоний
BN	Білий/чорний	Vd	Зелений
Gg	Сірий	Vi	Фіолетовий
Gl	Жовтий		

Огляд компонентів

Таб. 16 Огляд компонентів

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
C	CA	CP	CR	CT	D	DB	DD	DS	RD	EVG	F
13	14	15	16	17	18	19	20	20a	21	22	23
FCTA	FE	FHF	HR	IL	L	L1-2	M1	M2	MI	MI2	MIS
24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
MV	RC	RF	RP	RSP	S-AI	S-INT DIG	S-INV	SD	SDRV	SF	SHF
36	37	38	39	40	41	42	43	44	45		
SI	SP	TC	TF	TH	THF	THP	THS	TP	W		

Таб. 17 Опис скорочень

№	Опис	№	Опис
1	Конденсатор	2	Допоміжний штекер 230 В
3	Конденсатор EMC	4	Роз'єм охолоджувального пристрою KG11
5	З'єднувальне гніздо для органів дистанційного керування	6	Вторинні діоди
7	IGBT-модуль	8	Дисплей
9	Вторинний захисний діод перенапруги	10	Енкодер
11	Газовий клапан	12	Запобіжник
13	ВЧ фільтр, дистанційне керування	14	EMC фільтр
15	ВЧ фільтр	16	Охолоджувальний пристрій KG11
17	Головний перемикач	18	Дросель
19	РФС дросель	20	Водяний насос 400 В
20a	Вентилятор 230 В	21	Первинний IGBT-контур
22	«Full Bridge» IGBT-модуль	23	Вторинний IGBT-контур
24	Вентилятор	25	Вторинні діоди
26	Мембранна клавіатура	27	Первинний випрямляч
28	Опірник	29	Інтерфейс зв'язку з роботом
30	Плата керування	31	Контрольна плата
32	Вторинні діоди	33	Вторинна плата
34	EMC фільтр	35	Запалювальний пристрій
36	Вторинна плата	37	Вторинна IGBT-плата
38	Перетворювач струму	39	Феритове кільце
40	Вторинний температурний датчик	41	ВЧ перетворювач
42	Первинний температурний датчик	43	Вторинний температурний датчик
44	Головний трансформатор	45	Гідравлічний вимикач

15.2.4 Схема з'єднань KG11 та KG12

Рис. 19 Схема з'єднань KG11

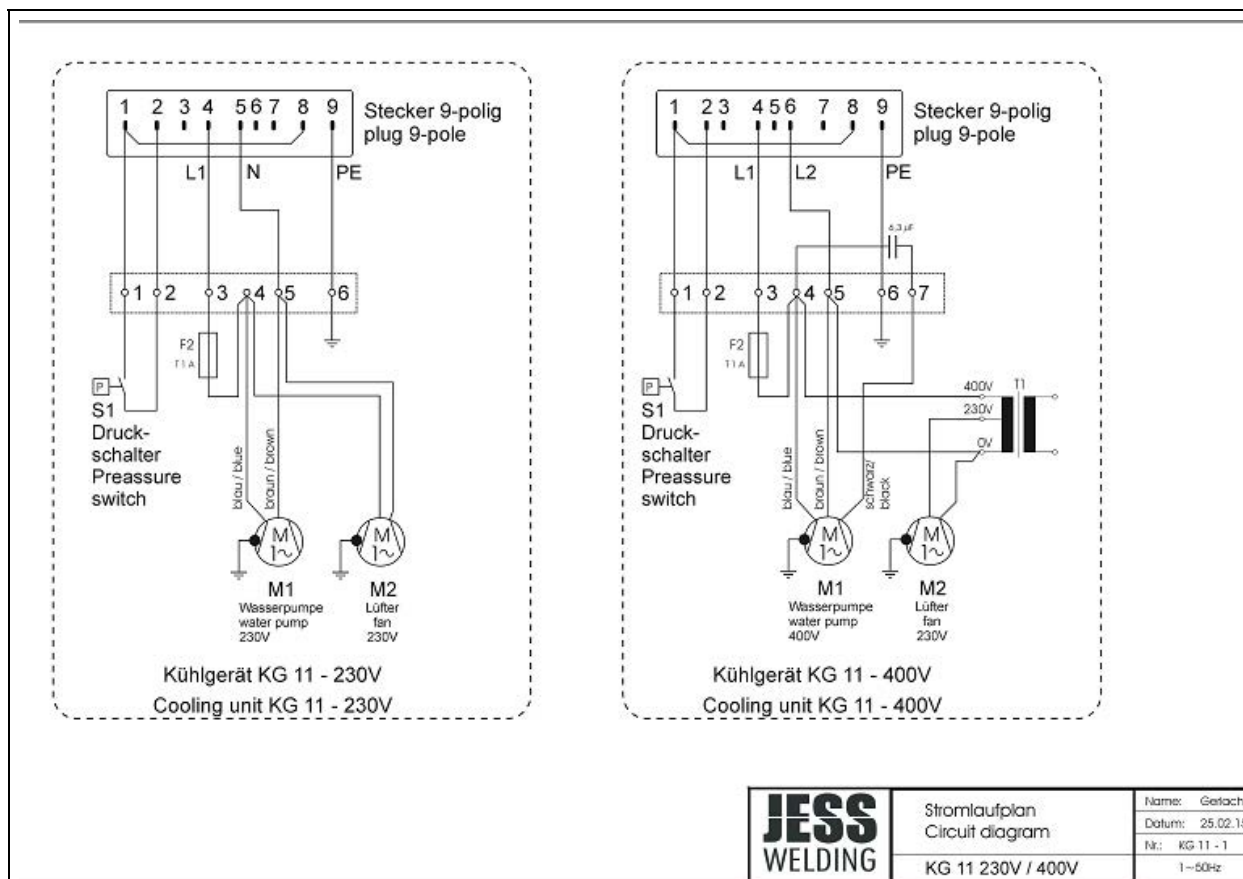
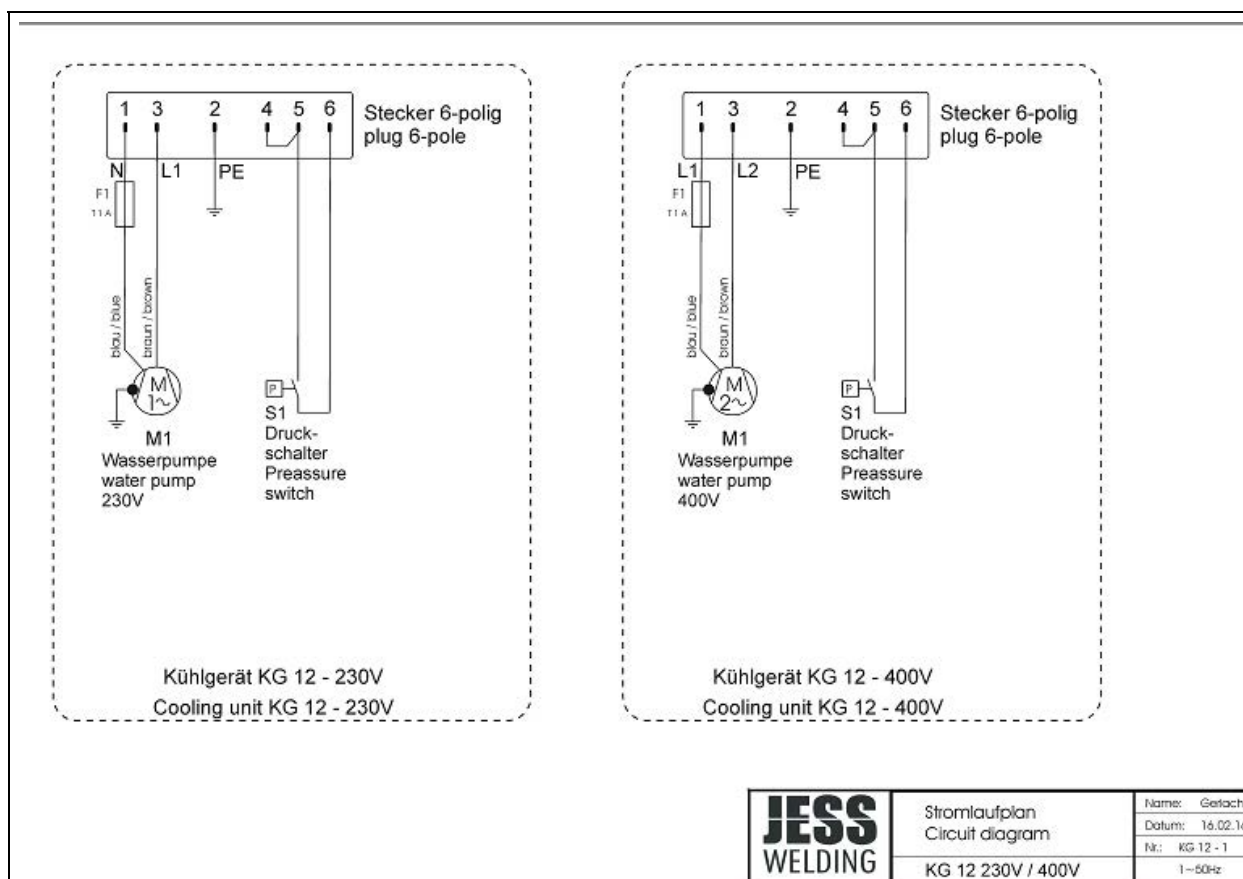


Рис. 20 Схема з'єднань KG12





Jäckle & Ess System GmbH
Riedweg 4 u. 9 • D-88339 Bad Waldsee
Tel.: ++49 (0) 7524 9700-0
Fax: ++49 (0) 7524 9700-30
Email: sales@jess-welding.com

www.jess-welding.com