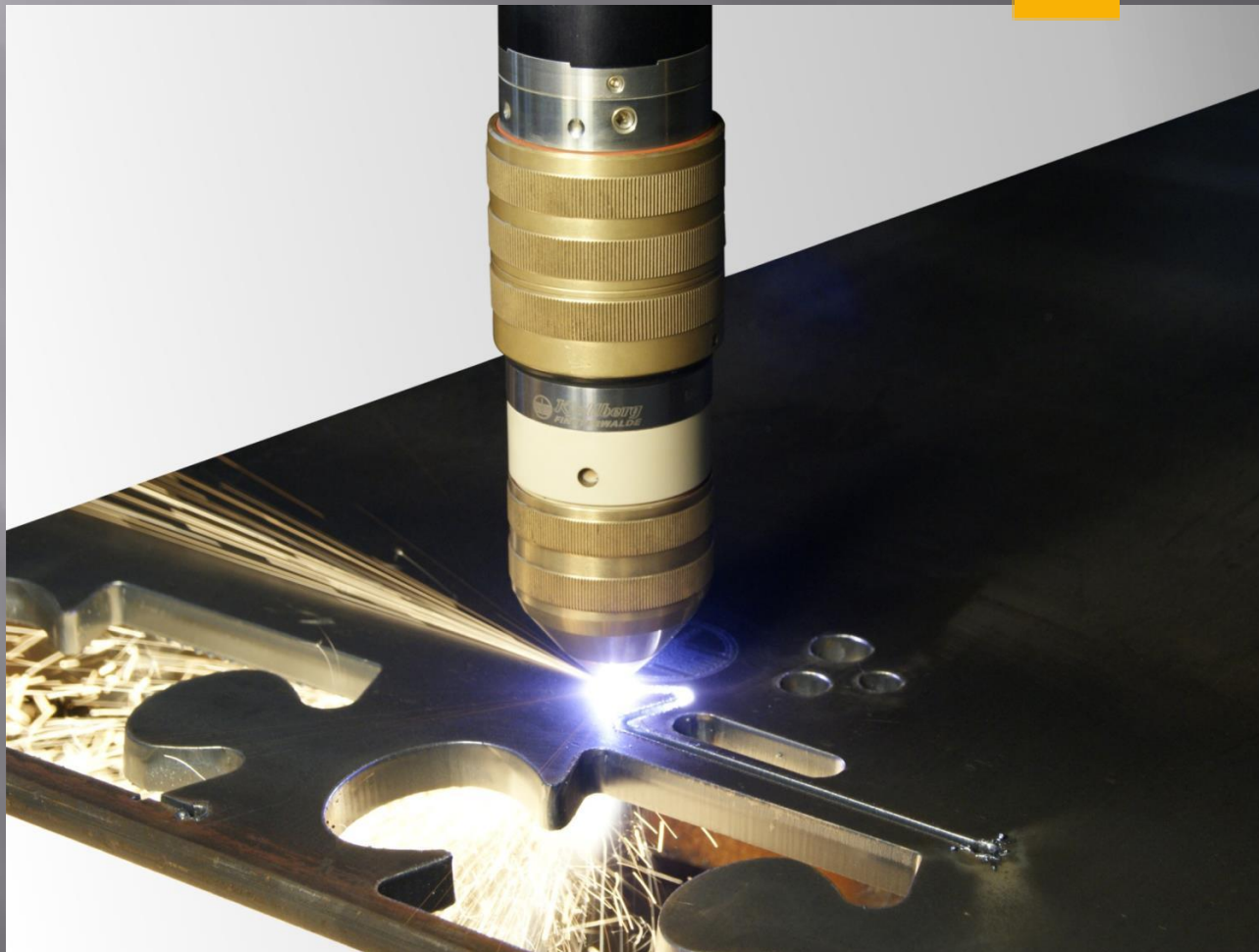


Giden Electronics



Kjellberg[®]
FINSTERWALDE



Программа курса

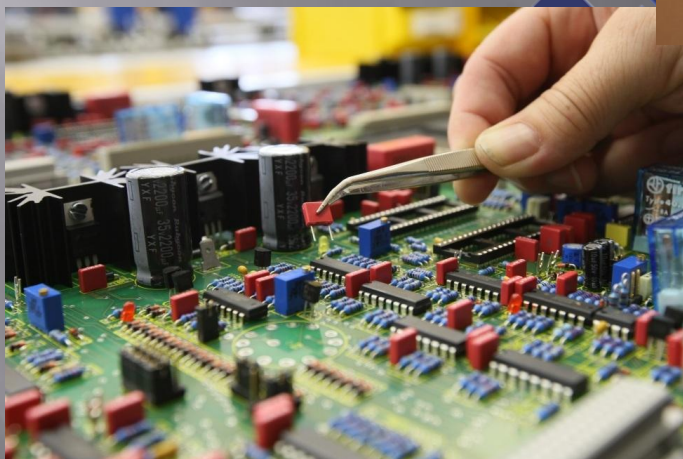
- ▣ Введение
- ▣ Технология резки плазмой
- ▣ Расходные материалы
- ▣ Резка отверстий
- ▣ Влияние параметров на качество резки
- ▣ Сервис, обслуживание, устранение неполадок
- ▣ Демонстрация работы источника
- ▣ Обсуждение и ответы на вопросы

Введение

Из истории Kjellberg Finsterwalde

- ▣ 1922 – Основание фирмы Kjellberg Electroden & Maschinen GmbH
- ▣ 1959 – Начало разработок по плазменной резке
- ▣ 1970 – Начало использования воздуха в качестве плазмообразующего газа
- ▣ 1980 – Начало использования плазменной резки под водой
- ▣ 1988 – Начало использования вихревого газа для резки тонкой струей газа
- ▣ 2000 – Технология *HiFocus* – приближение к лазерной резки
- ▣ 2011 – Технология *Contour Cut*
- ▣ 2012 – Технология *Contour Cut Speed*

Производственные этапы



Источники плазмы

УСТАНОВКИ РУЧНОЙ РЕЗКИ

- ▣ CUTi 35C до 10 мм
- ▣ CUTi 35 до 15 мм
- ▣ CUTi 70 до 30 мм
- ▣ CUTi 90 до 35 мм
- ▣ CUTi 120 до 50 мм
- ▣ CUTLINE 20W до 20 мм
- ▣ CUTLINE 40W до 40 мм
- ▣ PA-S 45W до 45 мм
- ▣ PA-S 70W до 70 мм

УСТАНОВКИ РЕЗКИ С ЧПУ

- ▣ CutFire 65i до 12 мм
- ▣ CutFire 100i до 20 мм
- ▣ HiFocus 80i до 25 мм
- ▣ HiFocus 130 neo до 40 мм
- ▣ HiFocus 161i neo до 50 мм
- ▣ HiFocus 280i neo до 70 мм
- ▣ HiFocus 360i neo до 80 мм
- ▣ HiFocus 440i neo до 120 мм
- ▣ HiFocus 600i neo до 160 мм
- ▣ Fine Focus 450 до 45 мм
- ▣ Fine Focus 600 до 60 мм
- ▣ Fine Focus 800 до 80 мм
- ▣ Fine Focus 1600 до 160 мм
- ▣ Smart Focus 130 до 40 мм
- ▣ Smart Focus 200 до 60 мм
- ▣ Smart Focus 300 до 80 мм



Газосмесительное оборудование

РУЧНЫЕ

▣ PGE3-HM



▣ PGE-H



АВТОМАТИЧЕСКИЕ

▣ FC2



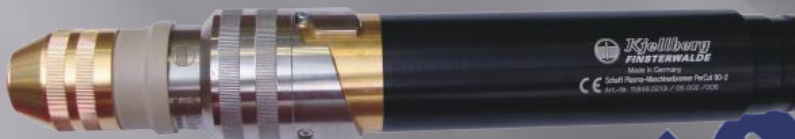
Плазмотроны



PerCut 80



PerCut 450M



PerCut 90



PerCut 450A



PerCut 210/211



PerCut 440



Flash 100

ТЕХНОЛОГИИ РЕЗКИ



Технологии



Технология Contour Cut

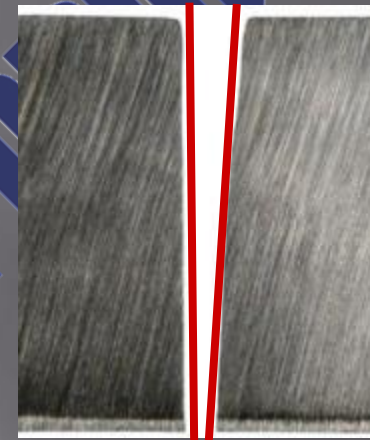
- ▣ Высокое качество реза и точность внутренних и внешних контуров
- ▣ Незначительные угловые отклонения с гладкими краями
- ▣ Хорошая повторяемость и точность
- ▣ Высокая производительность при низкой стоимости
- ▣ Не требуется дополнительное оборудование и программное обеспечение
- ▣ Не требуются специальные расходные материалы

Резка контуров



Стандартная
резка

Квалитет 5 по
ISO 9013



Технология
Contour Cut

Квалитет 2-4
по ISO 9013

Преимущество технологии

- ▣ Высокое качество реза и точность внутренних и внешних контуров
- ▣ Перпендикулярность стенки отверстий
- ▣ Ровные поверхности реза
- ▣ Легко отделяемый грат
- ▣ Высокая повторяемость и точность размеров
- ▣ Не требуются дополнительные приспособления
- ▣ Не требуется специальное программное обеспечение
- ▣ Не требуются специальные расходные материалы
- ▣ Технология Contour Cut реализуется во всех источниках питания серии HiFocus с новыми плазмотронами



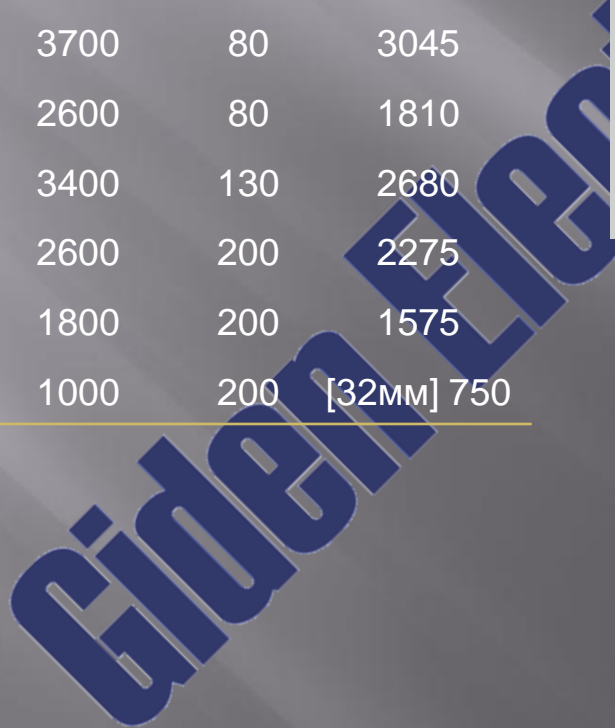
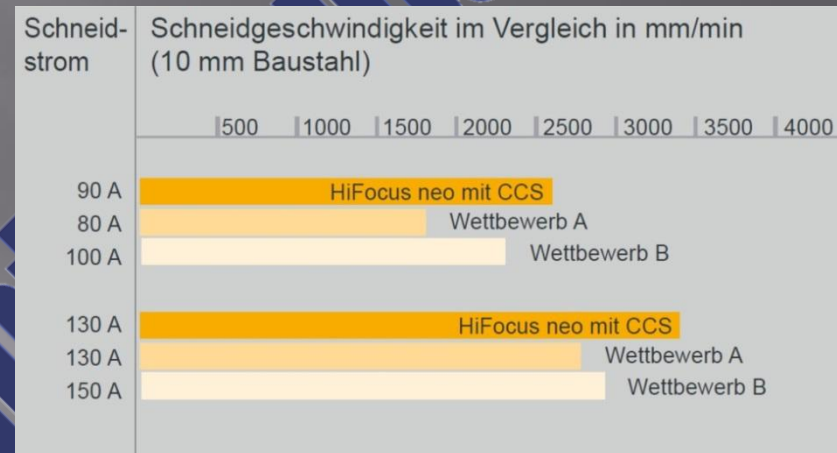
Технология Contour Cut Speed

- ▣ Все преимущества Contour Cut + увеличенная скорость реза внешних контуров
- ▣ Скорость резки – фактор, значительно влияющий на стоимость метра реза
- ▣ Более высокая скорость улучшает производительность резки и уменьшает затраты
- ▣ HiFocus neo с применением технологии CCS повышает продуктивность до 30 %

Сравнение технологий



CC Speed		Конкурент		
мм	A	мм/мин	A	мм/мин
4	90	6000	80	4300
6	90	3700	80	3045
10	90	2600	80	1810
10	130	3400	130	2680
15	160	2600	200	2275
20	200	1800	200	1575
30	200	1000	200	[32мм] 750



Маркировка

- ▣ Kjellberg позволяет производить маркировку на низком токе для лучшего качества
- ▣ Можно маркировать током 5 А при скорости 3 м/мин



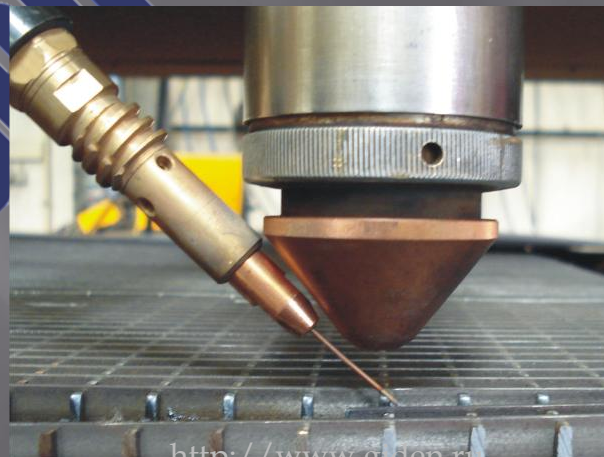
Маркировка Kjellberg



Маркировка конкурентов

HotWire

- Стабильная дуга
- Резка контуров определяется направлением движения
- Резка колосниковой решётки, секционированных материалов, полого профиля, клинкерного кирпича, асбеста, стекла, бетона, материалов с покрытием
- Не нужен второй плазмотрон для предварительного нагрева при резке колосниковой решётки

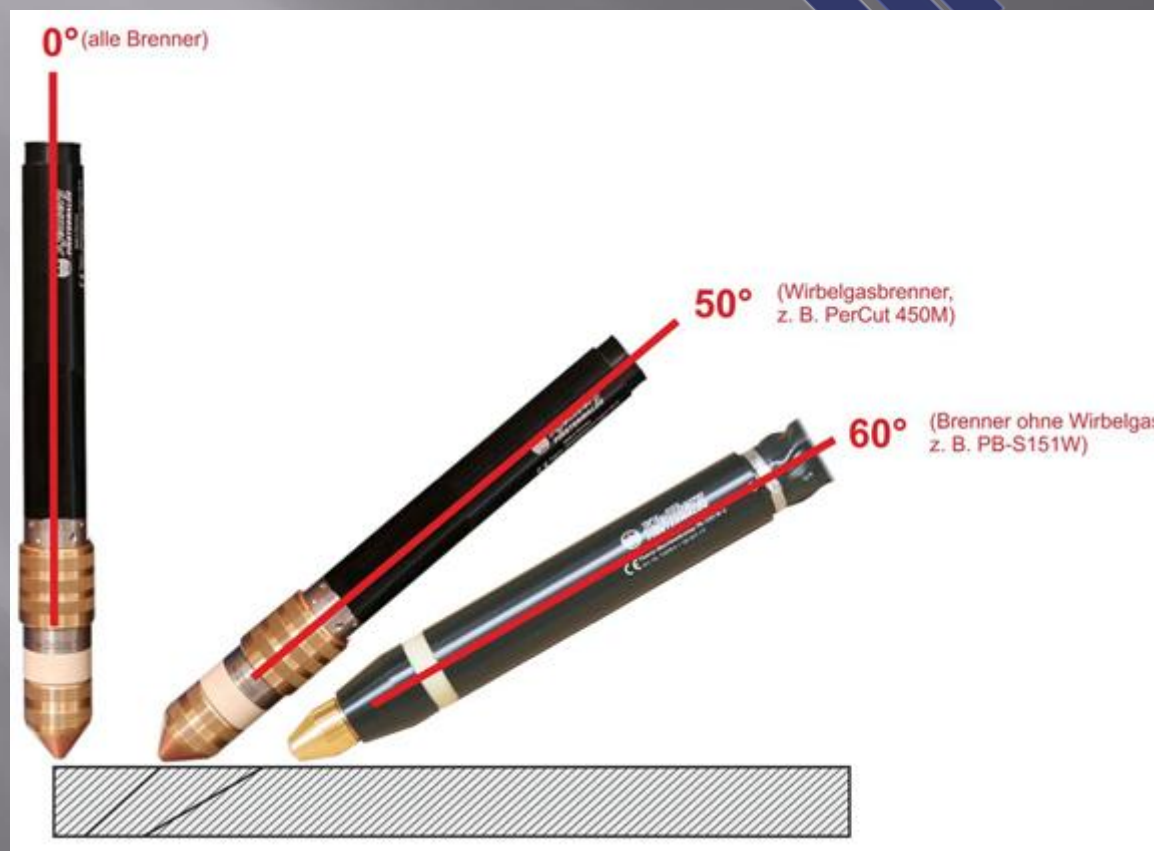


Резка фасок

- ▣ Резка фасок для подготовки сварочного шва
- ▣ Максимальный угол наклона фаски будет определен через геометрию быстроизнашивающихся деталей горелки
- ▣ С новым поколением PerCut разрезы фасок возможны до 50°



Резка фасок

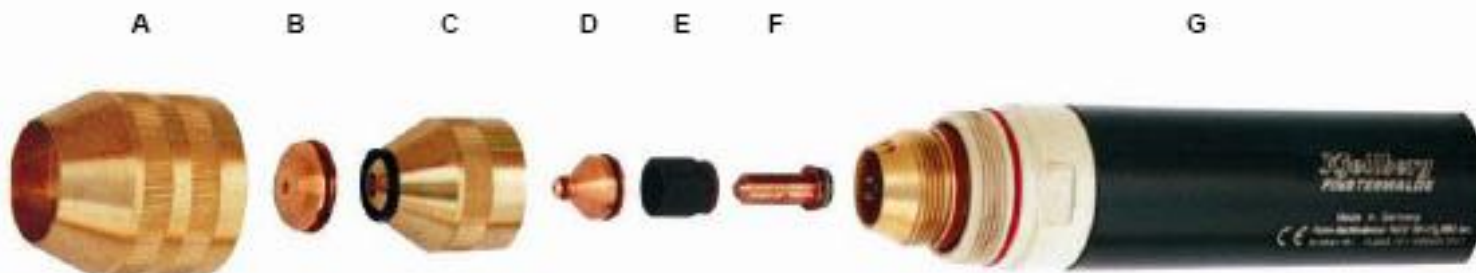


РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



Виды расходных материалов

- A Защитный колпачок
- B колпачок вихревого газа
- C Колпачок сопла
- D Сопло
- E Подача газа
- F Катод
- G Корпус



Выбор по технологиям

HiFocus 130

#D








PGE 3-HM - PerCut 200 / 210

Версия данных: 3 - Действительно с: 18.12.2012 - Base Edition

Алюминий - 3.3535 AlMg3

HiFocus

PG (N2)








Толщина [mm]	Сила тока резки [A]	Трубка охлаждения	Катод	Газовод	Сопло	Наконечник сопла	Наконечник для сопла вихревого газа	Защитный колпачок
								
1 - 3	60	G901Y .11.848.201.142	G044 .11.848.211.530	G101 .11.848.221.145	G2008Y .11.848.221.408	G3008 .11.848.201.1608	G4020 .11.848.201.1520	G501 .11.848.201.081
4 - 8						G3028 .11.848.201.1628		

Пример расшифровки

Hi-Focus series

HiFocus

PG (02)

Толщина [mm]	Сила тока резки [A]	Трубка охлаждения	Катод	Газовод	Сопло	Наконечник сопла	Наконечник для сопла вихревого газа	Защитный колпачок
								
0,5 - 1,5	20	G901Y .11.848.201.142	G002Y .11.848.221.300	G101 .11.848.221.145	G2006Y .11.848.221.406 G2007Y .11.848.221.407	G3004 .11.848.201.1604	G4015 .11.848.201.1515 G4020 .11.848.201.1520	G501 .11.848.201.081
1 - 3	35							

G3004

3 — номер детали (3 — колпачок сопла)

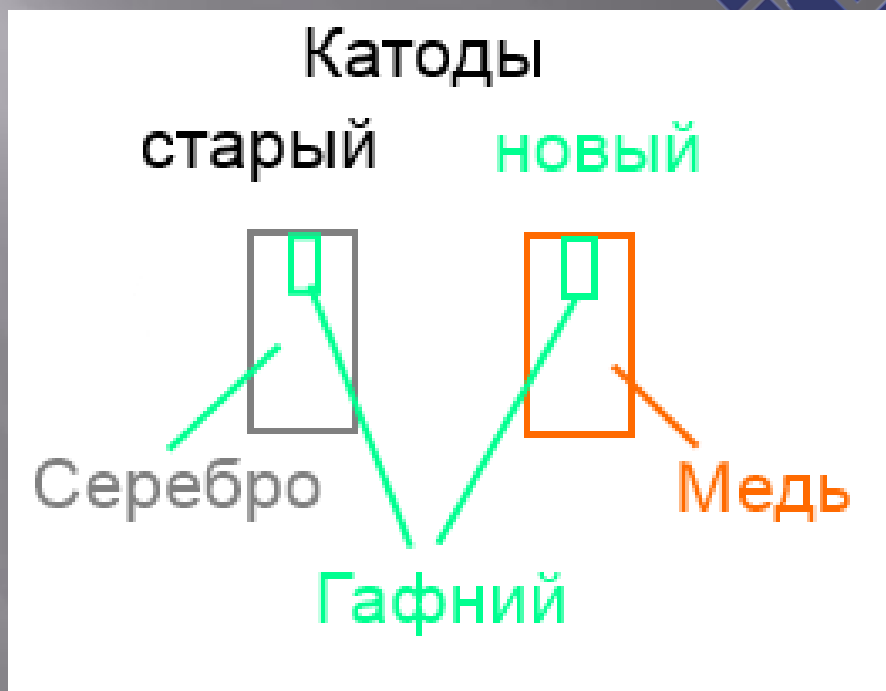
0 — направление вращения
плазменного газа (0-по часовой, 1-
против)

0 — сдвиг газопроводных отверстий от
центра детали (в мм.)

4 — диаметр газопроводных отверстий



Старый и новый катоды



Снижение стоимости катода
за 1 «старый» катод можно купить 3 «новых»

Рекомендуемые замены

Компонент	Средний срок службы (непрерывная работа)
Трубка охлаждения	400 часов
Катод	2 часа
Газовод	200 часов
Сопло	4 часа
Наконечник сопла	4 часа
Наконечник сопла вихревого газа	200 часов
Защитный колпачок	5,5 часов

Проверка расходных материалов

- ▣ Визуальный контроль цилиндричности всех отверстий
- ▣ Визуальный контроль загрязнения
- ▣ Контроль выгорания гафния в катоде

РЕЗКА ОТВЕРСТИЙ



Резка отверстий

Технологии Kjellberg

позволяют получать

отверстия с

соотношением

толщина

детали/диаметр

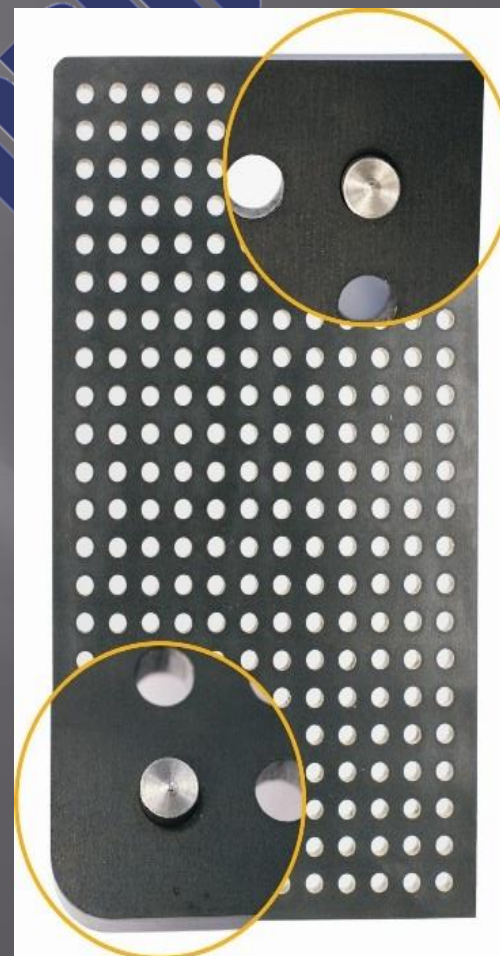
1/1



Предпосылки

- ▣ Расположить деталь строго перпендикулярно плазматрону
- ▣ Задать напряжение (расстояние между плазмотроном и деталью) согласно выбранной технологии
- ▣ Выбрать скорость резки согласно технологии
- ▣ Правильно запрограммировать траекторию

Примеры реза



Качество при резке отверстий

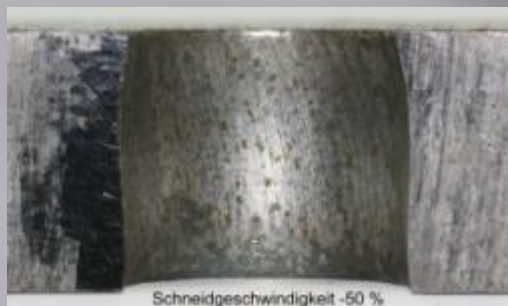
ИСТОЧНИК ПЛАЗМЫ

- ▣ Задание данных в соответствии с картой раскроя
- ▣ Регулировка параметров технологии
- ▣ Правильная установка расходных материалов
- ▣ Параметры газов

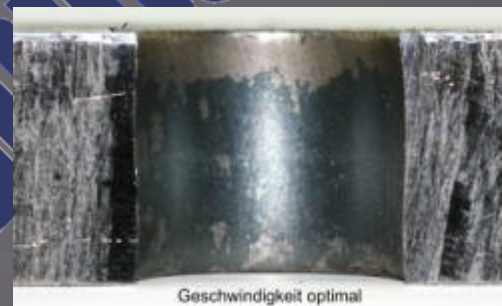
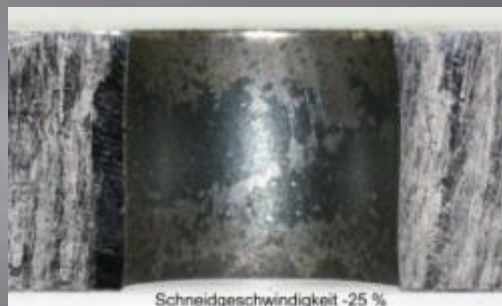
СТАНОК

- ▣ Точность
- ▣ Низкие вибрации при движениях
- ▣ Высокая точность поддержания скорости
- ▣ Высокая динамика
- ▣ Система контроля высоты
- ▣ Алгоритмы начала и окончания реза
- ▣ Заземление

Ошибки - Скорость

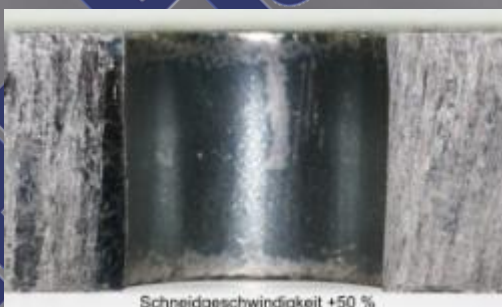
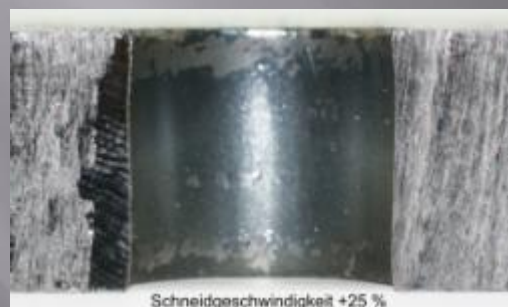


Слишком медленно



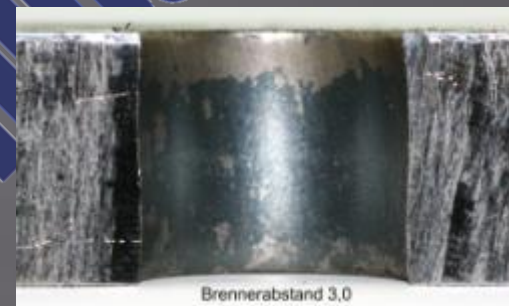
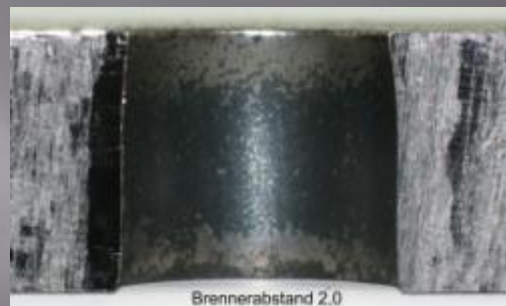
Оптимально:

Разница верх/низ ~0,3 мм



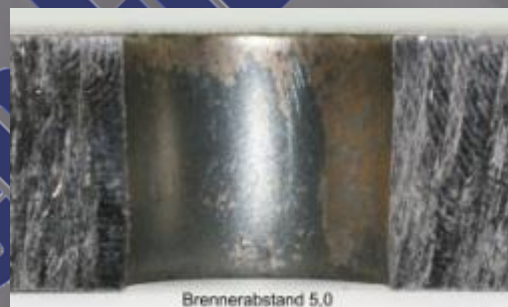
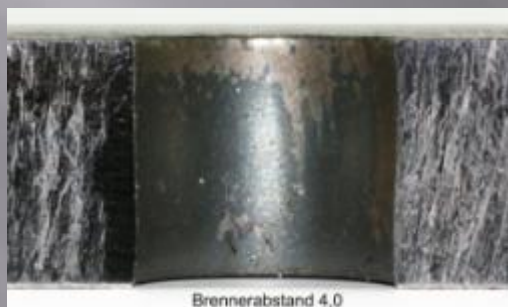
Слишком быстро

Ошибки – Напряжение дуги



Низкое напряжение

Оптимально:
Разница верх/низ ~0,3 мм

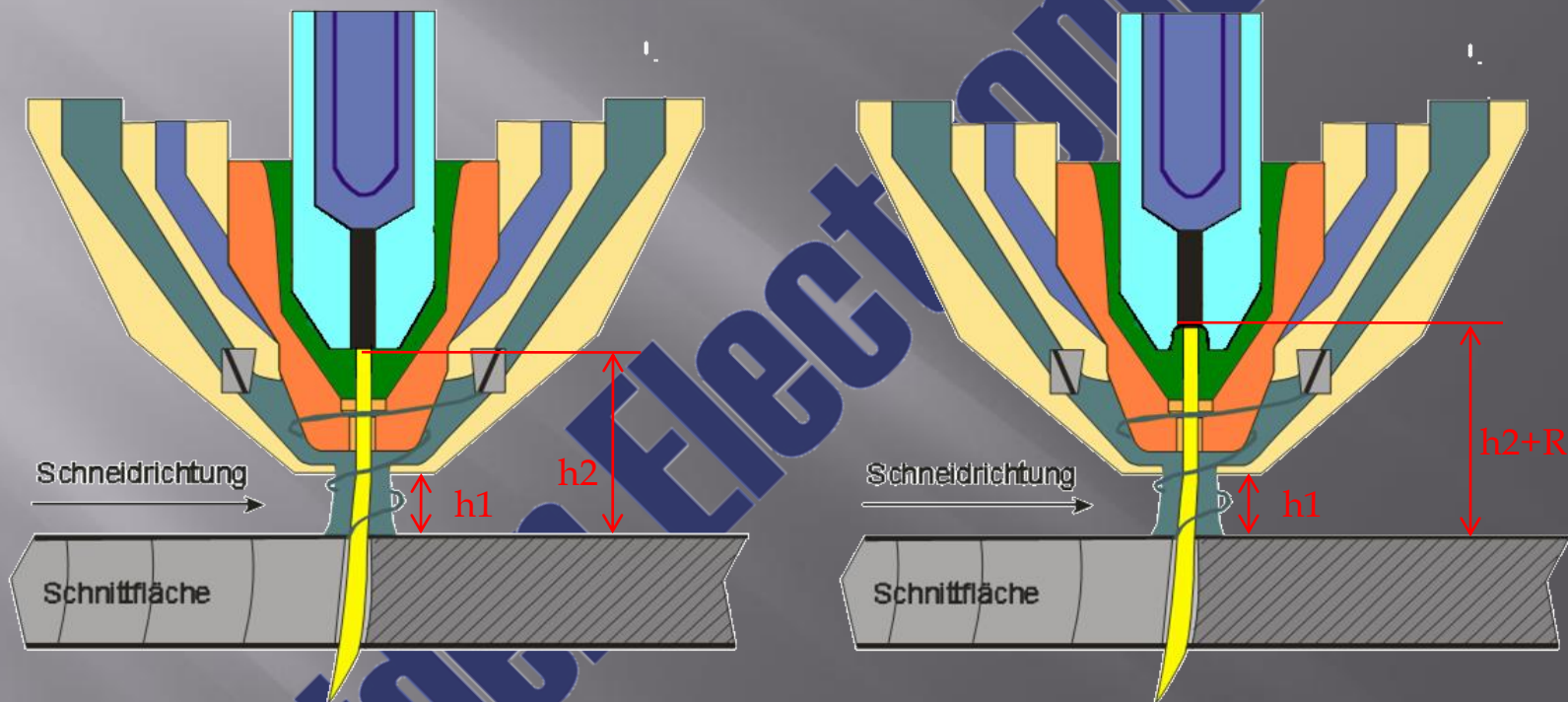


Высокое напряжение

ФУНКЦИИ КОНТРОЛЯ ВЫСОТЫ

Giden Electronics

Назначение контроля высоты



h_1 – высота реза

h_2 – расстояние между катодом и изделием

R – прожиг катода

Подъем плазматрона при пробивке

- Дополнительный подъем необходим для защиты элементов плазматрона от брызг металла при пробивке



Пример работы системы регулирования высоты

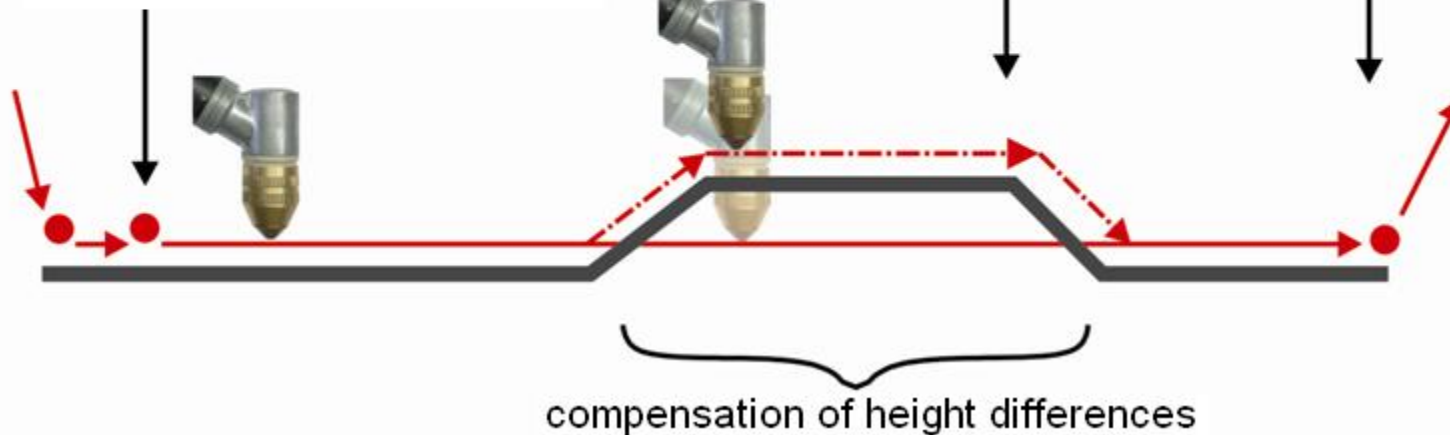
initial contact,
start of cut

measurement of the arc
voltage after a defined time
(if the plasma arc is stabilized)

Automatic
lifting

... automatic lowering

end



При неправильной работе системы

СИСТЕМЫ



Измерение зазора



ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ НА КАЧЕСТВО РЕЗКИ



Предпосылки

- ▣ Все расходные материалы должны быть чистыми и надлежащего качества
- ▣ Воздух и другие технологические газы должны быть «чистыми» и «сухими»

Технологические таблицы

Kjellberg
FINSTERWALDE

Cutting data overview

HiFocus 160i

PGE 3-HM - PerCut 160 / 170 (3D)

data version: 1 - valid from: 21.01.2009

#1

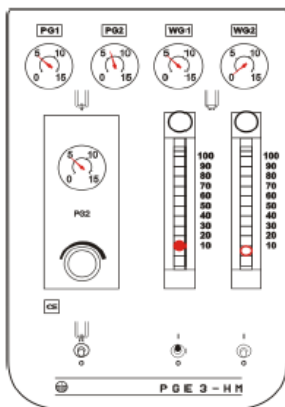
mild steel - 1.0330 St12 (0.5 - 1.5 mm)

HiFocus

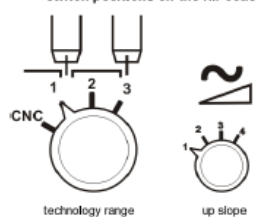
cutting records (20 - 25 A)

ZG (PG1: Air) - PG (PG2: O2) - WG (WG1: O2)

record number	cutting current [A]	thickness [mm]	technology range	PG1 [init pressure] [bar]	PG2 [init pressure] [bar]	WG1 [vire gas 1] [bar / scale values]	WG2 [vire gas 2] [bar / scale values]	ignition height [mm]	plance time [s]	cutting height [mm]	cutting voltage [V]	cutting speed [quality] [mm/min]	cutting speed [max] [mm/min]	kerf [quality] [mm]	cooling tube	cathode	special part	gas guide	nozzle	nozzle cap	wire gas cap	preclon cap	up slope / switch position	down slope [ms]
1	20	0,5	S	7	5	S112	0/0	2	2	1	106	5420	*	1,2										
2	20	0,5	S	7	5	S115	0/0	2	2	1	106	4320	*	1,2										
3	23	1	S	7	5	S115	0/0	2	2	1	104	3700	*	1,3	R001	R002	-	Z101	R2005	R3004	Y4015	Z501	1	
4	25	1,5	S	7	5	S112	0/0	2	2	1	111	3020	*	1,3							Y4020			



switch positions on the HiFocus



Технологическая таблица:

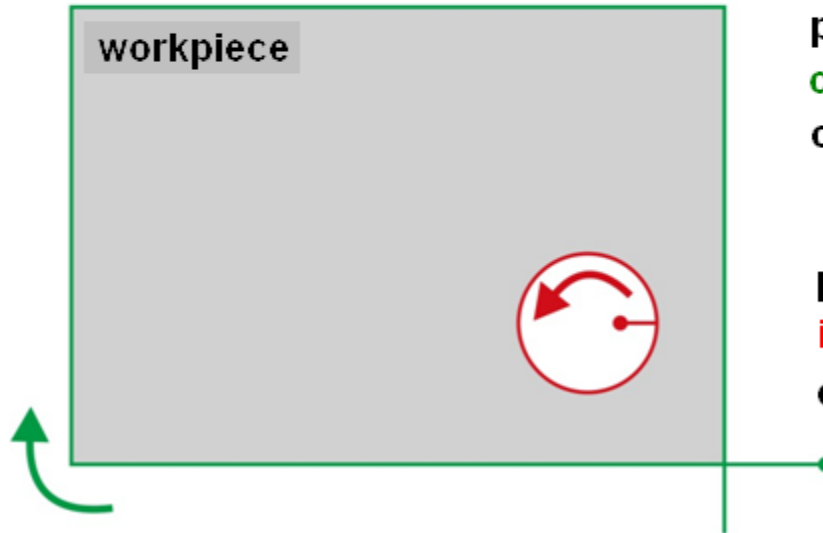
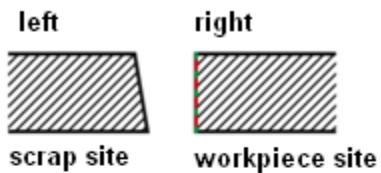
- Ток резки
- Толщина материала
- Диапазон технологии
- Давление на входе PG1 и PG2
- Расход вихревого газа
- Высота зажигания
- Высота прожига
- Время прожига
- Высота резки
- Напряжение резки
- Скорость резки
- Ширина реза
- Расходные материалы
- Ускорение
- Замедление

Типы плоскостей реза

HiFocus	HiFocus+	HiFocus CC	HiFocus CCS
			
Детали: $-1^{\circ} \dots 2^{\circ}$ Отходы: $-1^{\circ} \dots 2^{\circ}$	Детали: $-1^{\circ} \dots 2^{\circ}$ Отходы: $3^{\circ} \dots 7^{\circ}$	Детали: $-1^{\circ} \dots 2^{\circ}$ Отходы: $3^{\circ} \dots 7^{\circ}$	Детали: $-1^{\circ} \dots 2^{\circ}$ Отходы: $3^{\circ} \dots 7^{\circ}$

Направление реза

cutting surface in cutting direction

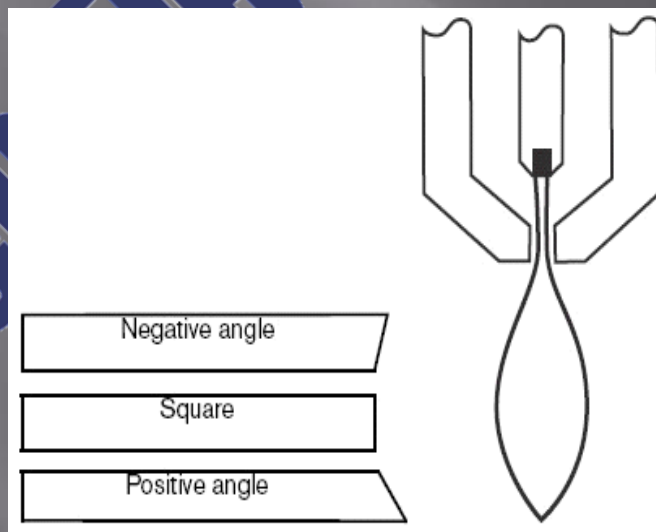


plasma cutting of
outer contours
cw = clockwise

plasma cutting of
inner contours
ccw = counterclockwise

Перпендикулярность граней

	Причина	Решение
Положительный угол	Плазматрон слишком высоко	Уменьшить напряжение
Отрицательный угол	Плазматрон слишком высоко	Увеличить напряжение



Капли на кромке

	Причина	Решение
Крупные капли на нижней грани, легко счищаются	Струя плазмы опережает движение	Увеличить скорость резки
Маленькие капли на нижней грани, тяжело счищаются	Струя плазмы слишком сильно отклоняется назад	Уменьшить скорость резки



СЕРВИС, ОБСЛУЖИВАНИЕ,
УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК

Giden Electronics

Диагностика

Периодичность	Состав работ	Персонал	
		Оператор	Электрик
Еженедельно	Визуальный осмотр источника плазмы, компонентов и плазмотрона Контроль уровня охлаждающей жидкости Осмотр фильтров и осушителей	х	
Ежемесячно	При применении кислорода или водорода: осмотр систем подачи газа	х	
Каждые 4-6 месяцев	Очистка всех компонентов источника Очистка фильтров внутри газовых разъемов	х	х
Каждые 6 месяцев	Ревизия электрооборудования		х
Ежегодно	При жидкостном охлаждении: полная замена охлаждающей жидкости	х	

План замены компонентов

Периодичность	Компонент
Через 1 год или после 1000 часов резки	Охлаждающая жидкость Фильтр охлаждающей жидкости Контактор блока зажигания Контактор сопло-заготовка
Через 2 года или после 2000 часов резки	Охлаждающая жидкость Фильтр охлаждающей жидкости Контактор блока зажигания Контактор сопло-заготовка
Через 3 года или после 3000 часов резки	Охлаждающая жидкость Фильтр охлаждающей жидкости Контактор блока зажигания Контактор сопло-заготовка

План замены компонентов

Периодичность	Компонент
Через 4 года или после 4000 часов резки	Охлаждающая жидкость Фильтр охлаждающей жидкости Контактор блока зажигания Контактор сопло-заготовка Насос охлаждающей жидкости Пакет проводов и шлангов к плазмотрону
Через 5 лет или после 5000 часов резки	Охлаждающая жидкость Фильтр охлаждающей жидкости Контактор блока зажигания Контактор сопло-заготовка Вентилятор охлаждения

План замены компонентов

Периодичность	Компонент
Через 6 лет или после 6000 часов резки	Охлаждающая жидкость Фильтр охлаждающей жидкости Контактор блока зажигания Контактор сопло-заготовка Шланги охлаждения и газа
Через 7 лет или после 7000 часов резки	Повторение плана замены компонентов

Обслуживание



Диагностика неполадок

