



ООО
Прикладная
Электроника

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ



**ИОННЫЙ ИСТОЧНИК С
ЗАМКНУТЫМ ДРЕЙФОМ
ЭЛЕКТРОНОВ
APEL-IS-21CELL**

ТОМСК 2013



ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	3
2. НАЗНАЧЕНИЕ.....	3
3. СОСТАВ ИИ.....	3
4. ПРИНЦИП РАБОТЫ ИОННОГО ИСТОЧНИКА.....	3
5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	4
6. ХАРАКТЕРИСТИКИ ИОННОГО ИСТОЧНИКА.....	5



1. ВВЕДЕНИЕ

Благодарим Вас за покупку ионного источника серии **APEL-IS-21CELL!**

Настоящее руководство пользователя предназначено для ознакомления с ионным источником (в дальнейшем ИИ) и устанавливает правила эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает его поддержание в постоянной готовности к действию.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

Ионный источник **APEL-IS-21CELL** предназначен для ионной очистки подложек перед нанесением покрытий, а также для ионного ассистирования процесса нанесения тонкопленочных покрытий.

ИИ может эксплуатироваться в составе вакуумных напылительных установок, а также в научных целях при исследовании вакуумных разрядов.

3. СОСТАВ ИИ

В состав комплекта ИИ входит:

- **ИИ APEL-IS-21CELL;**
- руководство пользователя;
- источник питания серии APEL- IS-3500 (опция)

4. ПРИНЦИП РАБОТЫ ИОННОГО ИСТОЧНИКА

Принцип действия ионного источника основан на формировании плазмы путем ионизации рабочего газа в тлеющем разряде в скрещенных электрическом и магнитном полях и последующем отборе ионов с границы плазмы и ускорении их электрическим полем. Металлические стенки ускорительного канала находятся под катодным потенциалом. Магнитная система создает в кольцевом зазоре радиальное магнитное поле, постепенно спадающее в области анода и у среза апертуры ионного источника. Магнитное поле, в основном, имеет поперечную компоненту, а электрическое – продольную. В скрещенных В и Е полях на электроны действует сила Лоренца, вызывая их дрейф в азимутальном направлении. В результате, в кольцевом зазоре формируется двойной азимутально-однородный электрический слой. В этих условиях подвижность электронов поперек магнитного поля резко ограничена, и внешнее электрическое поле совершает работу главным образом над ионами, ускоряя их вдоль оси системы.

Ионный источник серии APEL-IS-21CELL является к многоячейковым источником и формирует двадцать один ионный пучок, которые создают на некотором удалении от выхода сплошной ионный пучок. Схема одной ячейки ионного источника приведена на рис. 1.

Примечание. Диаметр и однородность ионного пучка в рабочей зоне зависит от расстояния между ионным источником и обрабатываемой подложкой.

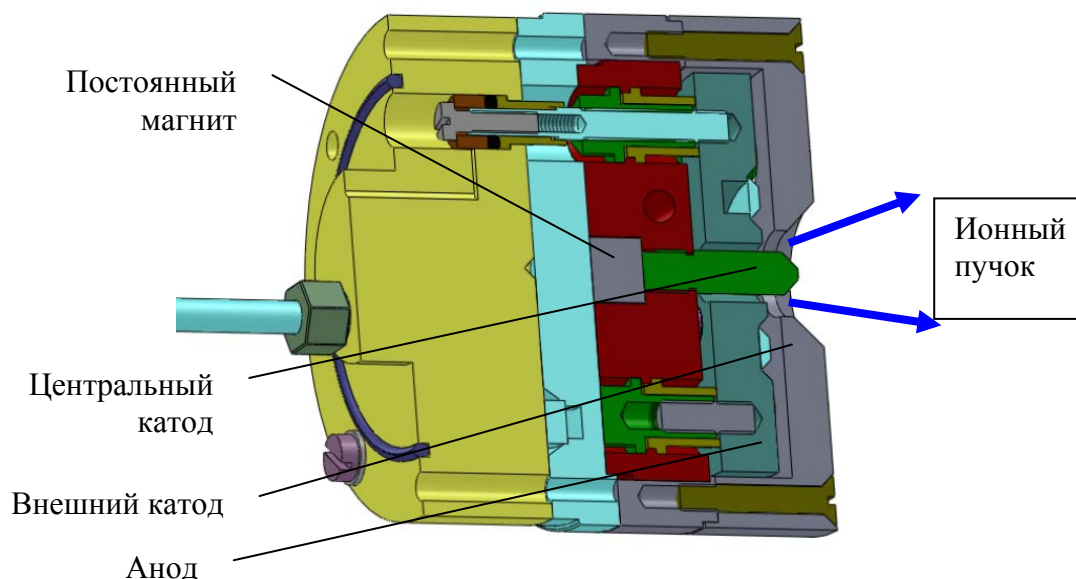


Рис. 1 Схема одной ячейки многоячейкового ионного источника.

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Ионный источник может использоваться для процессов очистки и модификации поверхности в течении долгого времени без необходимости его разборки для чистки. Достаточно периодически очищать выходную апертуру ионного источника от загрязняющих частиц, которые могут вызывать дужение или искажение ионного пучка.

Процедура очистки состоит в следующем:

1. При помощи омметра (тестера) необходимо проверить, имеется ли электрический контакт между анодом и корпусом ионного источника. Наличие короткого замыкания говорит о необходимости чистки зазоров источника.
2. Внимательно осмотреть выходную апертуру ионного источника. Рекомендуется использовать фонарик для подсветки.
3. При помощи чистого куска ткани почистить выходную апертуру ионного источника по всей ее длине. Это необходимо сделать одним движением, начав в одной точке, вдоль всей апертуры и вернувшись в эту же точку. Во время движения не следует поднимать ткань. Это позволит собрать загрязняющие частицы в одной точке. Для удаления частиц можно также использовать магнит, обернутый тканью. При помощи омметра убедиться в отсутствии электрического контакта между анодом и корпусом ионного источника.

Если перечисленные меры не привели к отсутствию замыкания анод-корпус, необходима частичная разборка ионного источника.

Разборка и сборка ионного источника проводится в следующем порядке (рис.2)

- Открутить 3 винта М5 крепления наружного катода к фланцу ионного источника
- Снять наружный катод и фланец
- Открутить 3 гайки М8 крепления анода к вставке-корпусу ионного источника
- Снять 3 шайбы, 3 изолятора и 3 уплотнительных кольца
- Отделить анод от вставки-корпуса



Сборка ионного источника осуществляется в обратном порядке. При сборке необходимо обратить внимание:

- на состояние уплотнительных колец и изоляторов (при обнаружении дефектов заменить)
- на равномерность зазоров катод-анод

После сборки ионного источника, при помощи тестера, проверить электрический контакт между анодом и электрическим проводом.

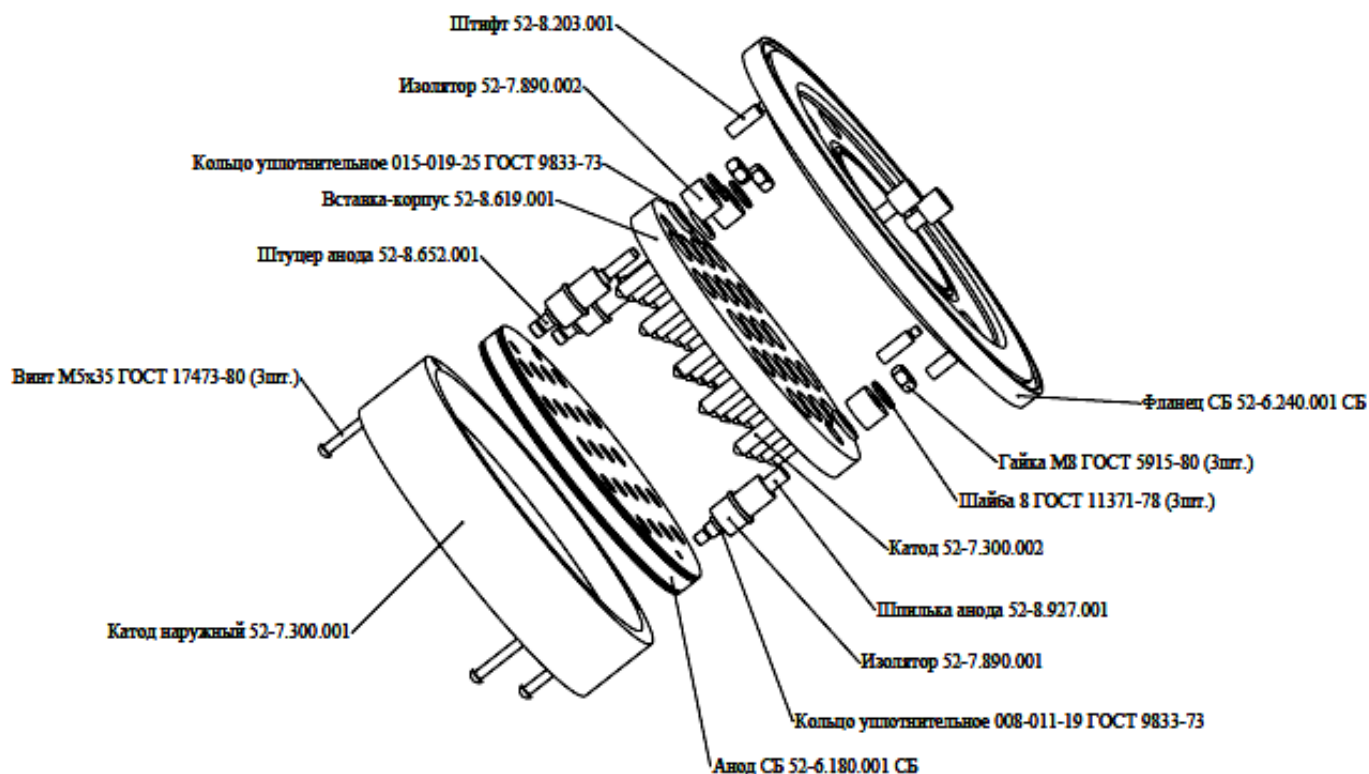


Рис. 2. Схема разборки ионного источника

6. ХАРАКТЕРИСТИКИ ИОННОГО ИСТОЧНИКА.

На рисунке 3 приведена зависимость тока пучка от разрядного напряжения при различных расходах аргона. Напуск газа осуществлялся в вакуумную камеру.

На рисунке 4 приведен результат обработки ионным пучком тонкой пленки нержавеющей стали, толщиной 20 нм, при напряжении 2,5 кВ и разрядном токе 100 мА. Расстояние от ионного источника до подложки составляло 230 мм, время травления 15 минут.

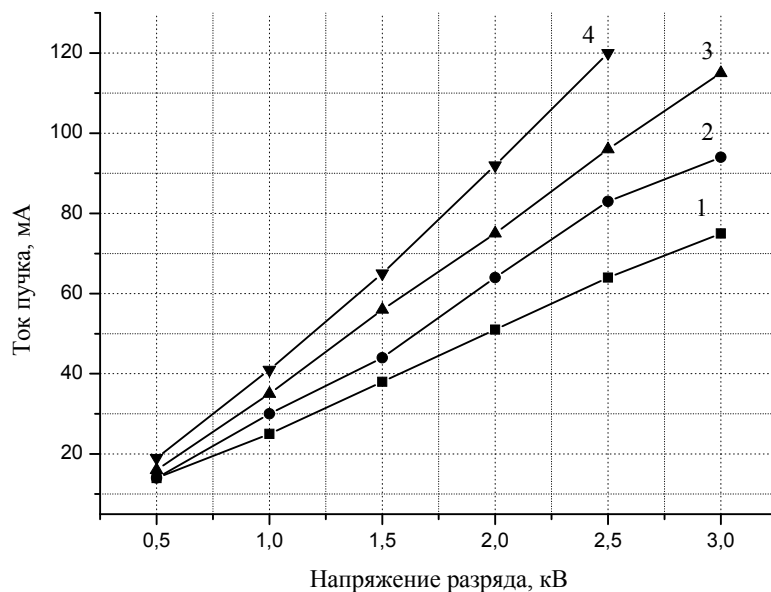


Рис. 3. Зависимость тока пучка от разрядного напряжения при различных расходах аргона.

На рисунке 4 приведен результат обработки ионным пучком тонкой пленки нержавеющей стали, толщиной 20 нм, при напряжении 2,5 кВ и разрядном токе 100 мА. Расстояние от ионного источника до подложки составляло 230 мм, время травления 20 минут. Рабочий газ Ar, давление 1×10^{-3} мм.рт.ст.

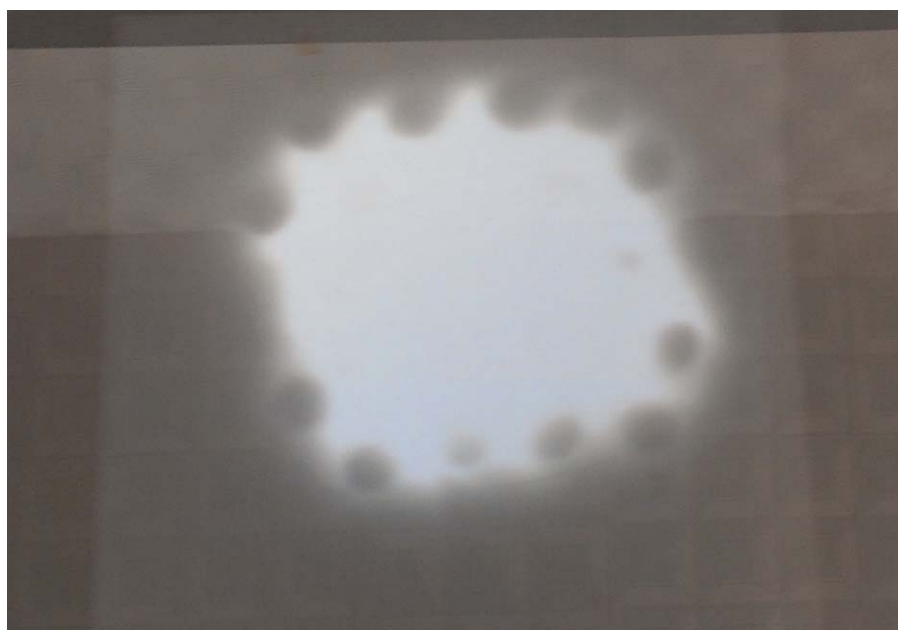


Рис. 4. Фотография результата травления ионным пучком металлической плёнки на стекле.



Наши координаты:
ООО «Прикладная электроника». Адрес: 634055, г. Томск, пр. Академический 15,
офис 80, Тел. (3822) 597-451, тел.(факс) 491-651,
e-mail: nss4@yandex.ru, www.apelvac.com