

4. МАГНИТОРАЗРЯДНЫЕ НАСОСЫ

Магниторазрядные (ионные) насосы применяются для получения высокого и сверхвысокого вакуума при давлениях ниже 10^{-4} Торр. Их основными преимуществами являются отсутствие вибраций и частота полученного вакуума.

В этом разделе представлены насосы компании **Thermionics**, которая разрабатывает и производит магниторазрядные насосы с 1958 года.



Компания Thermionics производит следующие серии магниторазрядных насосов:

- Стандартные диодные насосы (IP серия).
- Инертные диодные насосы (NP серия).
- Водородные диодные насосы (HP серия).
- Триодные насосы (TP серия).

В стандартных диодных насосах используются два титановых катода. Насосы этой серии являются лучшим выбором для большинства приложений в виду их надежности и соотношения скорость откачки/цена. Данные насосы не рекомендуются для откачки больших потоков водорода и инертных газов или для процессов с относительно частой загрузкой обрабатываемых элементов в вакуумную камеру.

В инертных диодных насосах используется один титановый и один танталовый катоды для увеличения скорости откачки инертных газов. Увеличение скорости откачки исключает нестабильность по давлению, возможную в стандартных диодных насосах. Данные насосы наиболее подходят для откачки инертных газов.

Водородные диодные насосы имеют два конструктивных отличия от стандартных. Первое - наличие большого катода. Поскольку водород поглощается титаном, как вода губкой то, чем больше титановый катод, тем больше водорода он сможет впитать. С другой стороны, такое поглощение водорода может привести к физической деформации катода. Поэтому второе отличие водородных насосов состоит в специальной структуре, которая предотвращает искажение катода. Эти насосы рекомендованы для тех приложений, где основной газовой нагрузкой является водород или водородсодержащие газы.

В триодных насосах использована обратная электрическая полярность изменённая конструкция катода, что бы достичь двух важных преимуществ над диодными насосами:

1. Электрически изолированный катод позволяет разжечь электрических разряд при более высоком давлении, что приводит к значительному сокращению времени выхода на режим.
2. Распыляющий катод спроектирован таким образом, что может распылять как инертные, так и обычные газы. Триодные насосы имеют самые высокие скорости для инертных газов и стабильно работают при натекании аргона. Недостаток: из-за особенности распыляющего катода триодные насосы требуют более частого сервиса.

Стандартные диодные насосы (IP серия)

Модель насоса	Номинальная скорость откачки, л/сек	Фланец ¹ I.D./O.D. мм	Вес, кг	Прогрев ² Кол-во нагревателей	Элементы замены
IP-011	11	38,1/69,8	5,7	0	Замена у производителя
IP-020 IP-020/IN	20 ³	38,1/69,8	10,6	0 1	Замена у производителя
IP-025 IP-050/IN	25 ³	50,8/85,7	13	0 1	Замена у производителя
IP-050 IP-050/DE	80/50 ⁴	124,5/203,2	39	2	PE-100 2 элемента

IP-100 P-100/DE	150/100 ⁴	152,4/203,2	52 58	4	PE-100 2 элемента
IP-140 IP-140/DE	140 ^{4,5}	152,4/203,2	57,3 61,4	0	DE-100 1 элемент
IP-150 IP-150/DE	220/150 ⁴	152,4/203,2	59 65,5	0	PE-100 6 элементов
IP-200 IP-200/DE	270/200 ⁴	152,4/203,2	58 64	4	PE-100 8 элементов
IP-270 IP-270/DE	270 ⁴	152,4/203,2	102,4 119	0	DE-110 2 элемента
IP-400 IP-400/DE	500/400 ⁴	152,4/203,2	112,6 119	8	PE-100 16 элементов
IP-500 IP-500/DE	500 ⁴	152,4/203,2	164 188,4	0	DE-110 4 элемента

1. - Все фланцы совместимы со стандартом ConFlat.
2. - Нагреватели являются нагревателями модели IH-100 Calrod.
3. - IH - внутренний нагреватель (опция).
4. - DE - двухсторонний (опция).
5. - Нагреватели недоступны для этого насоса.

Инертные диодные насосы (NP серия)

Модель насоса	Номинальная скорость откачки, л/сек	Фланец ¹ I.D./O.D. мм	Вес, кг	Прогрев ² Кол-во нагревателей	Элементы замены
NP-011	11	38,1/69,8	5,7	0	Замена у производителя
NP-020 NP-020/IH	20 ³	38,1/69,8	10,7	0 1	Замена у производителя
NP-025 NP-025/IH	25 ³	50,8/85,7	11	0 1	Замена у производителя
NP-050 NP-050/DE	60/50 ⁴	124,5/203,2	33,6 38,5	2	PE-100N 2 элемента
NP-100 NP-100/DE	120/100 ⁴	152,4/203,2	52 58	4	PE-100N 2 элемента
NP-140 NP-140/DE	115 ^{4,5}	152,4/203,2	58,5 63	0	DE-100N 1 элемент
NP-150 NP-150/DE	160/150 ⁴	152,4/203,2	59 65,5	0	PE-100N 6 элементов
NP-200 NP-200/DE	220/200 ⁴	152,4/203,2	59 65,5	4	PE-100N 8 элементов
NP-220 NP-220/DE	220 ⁴	152,4/203,2	102,4 118,7	0	DE-100N 2 элемента
NP-400 NP-400/DE	400 ⁴	152,4/203,2	113 118,7	8	PE-100N 16 элементов
NP-500 NP-500/DE	400 ⁴	152,4/203,2	164,6 188,4	0	DE-100N 4 элемента

1. - Все фланцы совместимы со стандартом ConFlat.
2. - Нагреватели являются нагревателями модели IH-100 Calrod.
3. - IH - внутренний нагреватель (опция).
4. - DE - двухсторонний (опция).
5. - Нагреватели недоступны для этого насоса.

Водородные диодные насосы (НР серия)

Модель насоса	Номинальная скорость откачки, л/сек	Фланец ¹ I.D./O.D. мм	Вес, кг	Прогрев ² Кол-во нагревателей	Элементы замены
НР-011	11	38,1/69,8	5,7	0	Замена у производителя
НР-020 НР-020/ИН	20 ³	38,1/69,8	10,7	0 1	Замена у производителя
НР-025 НР-025/ИН	25 ³	50,8/85,7	13	0 1	Замена у производителя
НР-050 НР-050/DE	80/50 ⁴	124,5/203,2	33,6 39,3	2	PE-100H 2 элемента
НР-100 НР-100/DE	150/100 ⁴	152,4/203,2	52,8 59	4	PE-100H 2 элемента
НР-140 НР-140/DE	140 ⁴	152,4/203,2	58,5 63	0	DE-110H 1 элемента
НР-150 НР-150/DE	220/150 ⁴	152,4/203,2	60,2 66,3	0	PE-100H 6 элементов
НР-200 НР-200/DE	270/200 ⁴	152,4/203,2	58,5 64,7	4	PE-100H 8 элементов
НР-270 НР-270/DE	270 ⁴	152,4/203,2	103,2 119,6	0	DE-110H 2 элемента
НР-400 НР-400/DE	500/400 ⁴	152,4/203,2	113,8 120,4	8	PE-100H 16 элементов
НР-500 НР-500/DE	500 ⁴	152,4/203,2	165,4 190	0	DE-110H 4 элемента

1. - Все фланцы совместимы со стандартом ConFlat.
2. - Нагреватели являются нагревателями модели ИН-100 Calrod.
3. - ИН - внутренний нагреватель (опция).
4. - DE - двухсторонний (опция).
5. - Нагреватели недоступны для этого насоса.

Триодные насосы (ТР серия)

Модель насоса	Номинальная скорость откачки, л/сек	Фланец ¹ I.D./O.D. мм	Вес, кг	Элементы замены
ТР-020	20	38,1/69,8	11	Замена у производителя
ТР-030	30	72,14/114,3	14	Замена у производителя
ТР-060	60 ²	108,2/152,4	23	TE-060 2 элемента
ТР-110	110 ²	152,4/203,2	67,1	TE-110 1 элемент
ТР-220	220 ²	152,4/203,2	102	TE-110 1 элемент
ТР-400	400 ²	152,4/203,2	163	TE-110 4 элемента
ТР-800	800 ²	273/323,8	379,6	TE-110 8 элементов

1. - Все фланцы совместимы со стандартом ConFlat.
2. - Двухсторонние насосы доступны по запросу.

Блоки питания для насосов

Модель	PPS-5 * (портативный)	PS-20	PS-100 (N)	PS-350 (N)	PS-1000 (N)
Крепление к стойке	нет	да (требуется адаптер)	да (требуется адаптер)	да	да
В x Ш x Г, мм	228 x 206 x 358,8	133,4 x 127 x 222,25	139,7 x 203,2 x 355,6	203,2 x 431,8 x 355,6	203,2 x 431,8 x 355,6
Вес, фунты	30	6,5	14	85	110
Вход (1 фаза): Напряжение Ток Кабель питания	95-240 В, 50/60 Гц. (имеются внутренние батареи), < 50 Вт Кабель питания с разъёмами	120 В, 60 Гц 230 В, 50 Гц 0,5 А 8 футовый кабель с разъёмами	115 В, 60 Гц 230 В, 50 Гц 5 А 15 футовый кабель с разъёмами	50/60 Гц, 115/230 В 8 А 15 футовый кабель с разъёмами	50/60 Гц 208/230 В 22 А 15 футовый кабель с разъёмами
Выход: Напряжение Ток Схема защиты HV коаксиальный кабель	4,8 кВ 5 мА 5 мА регулируемый	4,2 кВ 1 мА 10 мА Предельный ток 12 мА 10 футовый кабель с разъёмами	5 кВ 10 мА 120 мА 20-25 мА - отключение 10 футовый кабель с разъёмами	5 кВ 350 мА 210-280 мА - отключение 10 футовый кабель с разъёмами	5 кВ 1000 мА регулируемый 60-1000 мА - отключение 10 футовый кабель с разъёмами
Запись выходного сигнала	нет	да	да	да	да

* Способный поддерживать насос > 48 часов без внешнего электропитания.

Аксессуары

Название	Описание
PS-05HRA	19" адаптер для крепления блока питания (адаптер для 3-х PS-10 или для 2-х PS-100(N))