

ОКР «Модуль-ЭКБ»

«Разработка технологий создания комплектующего оборудования отечественного производства для применения в составе силовых сборок в системе электродвижения ледоколов проекта 22220»

Головной исполнитель – АО «МИКРОН»

Основные полученные практические результаты

- Запущен в эксплуатацию участок для макетирования и испытания разрабатываемой ЭКБ.
- Изготовлены опытные и технологические образцы ЭКБ:
 - МПТКИ2400-45 Транзистор на напряжение 4500В и ток 2400А;
 - МПТКИ1800-45Д Транзистор со встроенным обратнопараллельным диодом на напряжение 4500В и ток 1800А;
 - МПДЧ2400-45 Быстровосстанавливающийся диод на напряжение 4500В и ток 2400А;
 - Д153-1000 Выпрямительный диод на напряжение 6000В и ток 1000А;
 - К5357КП01 Драйвер управления транзисторами на напряжение 4500В и токи до 2400А.
- Проведены приемочные испытания опытных образцов.
- Для каждого изделия разработаны комплекты конструкторской, технологической документации с присвоением литеры «О1» по результатам приемочных испытаний соответственно. Выпущены проекты ТУ.

| | | |
|---|--|---|
|  |  |  |
| МПДЧ2400-45 | МПТКИ1800-45Д | МПТКИ2400-45 |
|  |  |  |
| Драйвер мощного полупроводникового ключа | Выносной блок-адаптер, входящий в состав драйвера | Д153-1000 |

Основные и классификационные характеристики модулей

| Условное обозначение модуля | Код ОКП | Основные и классификационные параметры нормальных климатических условиях (наименование, буквенное обозначение, единица измерения, режим измерения) | | | |
|-----------------------------|------------|--|--|--|------------------------------|
| | | Максимально допустимое повторяющееся импульсное обратное напряжение, $U_{OBR(и) макс}$, В, ($I_{обр} = 20$ мА) | Максимально допустимый средний прямой ток, $I_{пр(ср) макс}$, А | Импульсное прямое напряжение, $U_{обр(и)}, В$, ($I_{пр} = 2\ 400$ А) | Условное обозначение корпуса |
| МПДЧ2400-45 (КМ150А) | 6341358601 | 4 500 | 2 500 | не более 3,6 | |

| Условное обозначение модуля | Код ОКП | Основные и классификационные параметры нормальных климатических условиях (наименование, буквенное обозначение, единица измерения, режим измерения) | | | | | |
|-----------------------------|------------|--|--|---|---|------------------------------|-----------------|
| | | Максимально допустимое напряжение коллектор-эмиттер $U_{КЭ макс}$, В, ($U_{ЗЭ} = 0$ В) | Максимально допустимый постоянный ток коллектора, $I_{К макс}$, А | Напряжение насыщения коллектор-эмиттер $U_{КЭ.нас}$, В, ($I_{К} = 1\ 800$ А, $U_{ЗЭ} = 15$ В, $\tau_{и} \leq 300$ мкс, $Q \geq 100$) | Пороговое напряжение $U_{ЗЭ.пор}$, В ($U_{ЗЭ} = U_{КЭ}$, $I_{К} = 100$ мА) | Условное обозначение корпуса | |
| МПТКИ1800-45Д (КМ436А) | 6341358591 | 4 500 | 1 800 | не более 3,2 | не менее 4,0 | | не более 7,0 |

| Условное обозначение модуля | Код ОКП | Основные и классификационные параметры в нормальных климатических условиях (наименование, буквенное обозначение, единица измерения, режим измерения) | | | | | |
|-----------------------------|------------|--|--|---|---|------------------------------|-----------------|
| | | Максимально допустимое напряжение коллектор-эмиттер $U_{КЭ макс}$, В, ($U_{ЗЭ} = 0$ В) | Максимально допустимый постоянный ток коллектора, $I_{К макс}$, А | Напряжение насыщения коллектор-эмиттер $U_{КЭ.нас}$, В, ($I_{К} = 2\ 400$ А, $U_{ЗЭ} = 15$ В, $\tau_{и} \leq 300$ мкс, $Q \geq 100$) | Пороговое напряжение $U_{ЗЭ.пор}$, В ($U_{ЗЭ} = U_{КЭ}$, $I_{К} = 100$ мА) | Условное обозначение корпуса | |
| МПТКИ2400-45 (КМ221А) | 6341358581 | 4 500 | 2 400 | не более 3,2 | не менее 4,0 | | не более 7,0 |

Выпрямительный диод Д153-1000

| | | |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ◆ $V_{RRM} = \underline{6000\ В}$ ◆ $I_{F(AV)} = \underline{1024\ А}$ ($T_C = 100^\circ\text{C}$) ◆ $I_{F(AV)} = \underline{1478\ А}$ ($T_C = 55^\circ\text{C}$) ◆ $I_{FSM} = \underline{13,2\ кА}$ ($t_p = 10\text{мс}$) |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> ◆ минимальные потери ◆ малый разброс $Q_{г}$, V_{FM} для последовательного и параллельного соединений | | |

Драйвер предназначен для управления мощным IGBT ключом с коллекторным напряжением до 3400В и током до 2500А. Драйвер обеспечивает работу одиночного прибора, который может быть использован в любой конфигурации: как нижний или как верхний ключ. Сигнал управления драйвером, а также сигнал обратной связи передается через 1мм пластиковое оптоволокно.

Подключение к IGBT прибору производится через отдельный выносной блок-адаптер, входящий в состав драйвера.

В ходе выполнения работ созданы РНТД

Оформлены секреты производства «ноу-хау» на технологию производства высоковольтных силовых транзисторов и технологию производства высоковольтных силовых диодов.

Подана заявка на регистрацию полезной модели «Силовой высоковольтный транзистор с изолированным затвором».

Область применения

Для обеспечения разработки и производства аппаратуры преобразования электроэнергии системы электропитания гребных электродвигателей серии ледоколов проекта 22220.

Сведения о конкурентоспособности и возможности замещения импорта

Потенциальными потребителями являются:

- ПАО «ЦКБ «Айсберг» – при проектировании атомного ледокола «Лидер»;
- предприятия-изготовители электротехнической продукции;
- предприятия, обеспечивающие техническое обслуживание ледоколов проекта 22220.