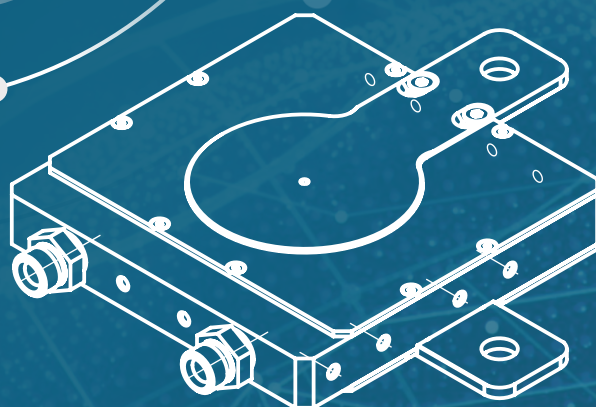


**НЕПРЕВЗОЙДЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ
И НАДЕЖНОСТЬ В КАЖДОМ ЭЛЕМЕНТЕ**



**ИЗОЛИРОВАННЫЕ ОХЛАДИТЕЛИ
ЖИДКОСТНЫЕ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ
ВЫСОКОЙ МОЩНОСТИ СЕРИЙ ИОЖ-5А И ИОЖ-7М**

ОПИСАНИЕ ИОЖ

Нашей командой ученых и инженеров разработана конструкция высокопроизводительных изолированных жидкостных охладителей с прочностью изоляции до 35 кВ для мощных низковольтных и высоковольтных электронных и электротехнических приборов и компонентов в том числе высоковольтных силовых полупроводниковых приборов таблеточного типа (транзисторов, тиристоров, диодов и иных) серий ИОЖ-5А, (5М). Тепловая мощность для серии охладителей ИОЖ-5А составляет до 5 кВт, гидравлическая часть теплообменника собственной запатентованной конструкции изготовлена из алюминия. Тепловая мощность для серии охладителей ИОЖ-7М составляет до 7 кВт, токоведущая и гидравлическая части теплообменника собственной запатентованной конструкции изготовлены из меди.

Особенностью конструкции является то, что теплосъем с охлаждаемой поверхности производится крайне равномерно и очень эффективно, а высокая тепловая мощность изолированного охладителя позволяет реализовывать эффективное отведение тепла даже от самых мощных электронных и электротехнических приборов и гарантирует максимально продолжительную и бесперебойную работу охлаждаемых приборов за счет того, что используемые Вами приборы никогда не перегреваются. С использованием собственной запатентованной конструкции гидравлического контура нам удалось достичь непревзойдённых ранее для охладителей силовой электроники характеристик:



Малое гидравлическое сопротивление не более 5-6 кПа;



Рабочее напряжение до 10 кВ для изолированных охладителей всех серий, прочность изоляции между токоведущей частью и гидравлическим контуром до 35 кВ.



Номинальная рассеиваемая мощность отвода тепла охладителя с алюминиевой гидравлической частью – до 5 кВт - до 2,5 кВт с каждой стороны – при потоке воды от 3 литров в минуту.



Номинальная рассеиваемая мощность отвода тепла охладителя с медным гидравлическим контуром – до 7 кВт - до 3,5 кВт с каждой стороны – при потоке воды от 4 литров в минуту.



Симметричность тепловой нагрузки по сторонам при использовании охладителей серий ИОЖ-5А/ИОЖ-7М соблюдать необязательно.



Высочайший уровень отвода тепла на единицу площади – до 170 кВт/м² (до 280 кВт/м² для гидравлической части, выполненной из меди) охлаждаемой площади за счет использования запатентованной конструкции гидравлического контура.



Охладитель имеет очень небольшую массу 3-5 кг (в зависимости от модели) полного веса с учетом массы теплоносителя.

ПРЕИМУЩЕСТВА СЕРИИ ИОЖ



ГИБКОСТЬ И ИННОВАЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЛЮБЫХ ЗАДАЧ

Нами разработана и запатентована уникальная конструкция гидравлической части охладителя силовой электроники для обеспечения равномерного охлаждения приборов по всей площади с минимальным гидравлическим сопротивлением. Изоляция между токоведущей частью и гидравлическим контуром охладителя выполнена из сверхпрочной анизотропной теплопроводящей керамики – электрическая прочность изоляции составляет до 35 кВ. Конструкция гидравлической части охладителя обеспечивает непревзойденный уровень рассеивания тепла до 170/280 кВт на 1 м² охлаждаемой площади для алюминиевой и медной гидравлической части охладителя соответственно. Все площадки охладителя оснащены углублением для центровки приборов охлаждаемых приборов, а также отводами токоведущей части на любую из сторон охладителя для подключения к внешним шинам. Возможно изготовление охладителей всех серий с круглой, квадратной или прямоугольной формой контактной площадки. Охладители могут быть эффективно применены в любом устройстве силовой электроники (регулятор тока, преобразователь напряжения, преобразователь частоты, регулятор мощности, высокоомощных антенных модулей, в том числе водные системы охлаждения АФАР), где важна мощность отводимого тепла, компактность и надежность. Охладители серий ИОЖ-5А/ИОЖ-7М предназначены под установку неизолированных охлаждаемых приборов силовой электроники с круглой или прямоугольной площадкой охлаждения следующих типоразмеров 110 мм и 126 мм. Основными типами охлаждаемых устройств являются транзисторы (IGBT, MOSFET и пр.), тиристоры (RCT, IGCT, GTO и пр.), мощные диоды, варисторы, резисторы (включая снабберные) тепловой мощностью до 7 кВт. Симметричность тепловой нагрузки по сторонам при использовании охладителей соблюдать необязательно. Допускается установка охлаждаемых приборов размером меньшим чем диаметр контактной площадки. В качестве теплоносителя допустимо использование технической воды, деионизированной воды, авиационного керосина и различных видов гликолей.



НЕПРЕВЗОЙДЕННАЯ НАДЕЖНОСТЬ

За счет высокой тепловой мощности охладителей серий ИОЖ-5А/ИОЖ-7М и обеспечения равномерности съема тепла охладители обеспечивают мощное и равномерное охлаждение используемых Вами электронных и электротехнических приборов, что в свою очередь гарантирует максимальный срок службы и безотказность работы охлаждаемых приборов и значительно повышает надежность производимого Вами устройства или системы в целом.



МЫ НЕ ЗАВИСИМ ОТ САНКЦИЙ

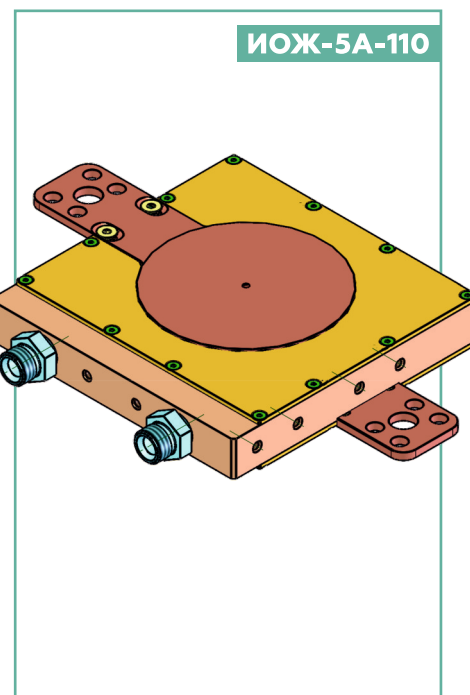


Все материалы и комплектующие изделия, используемые в составе резисторов серии РБМВ только отечественного производства

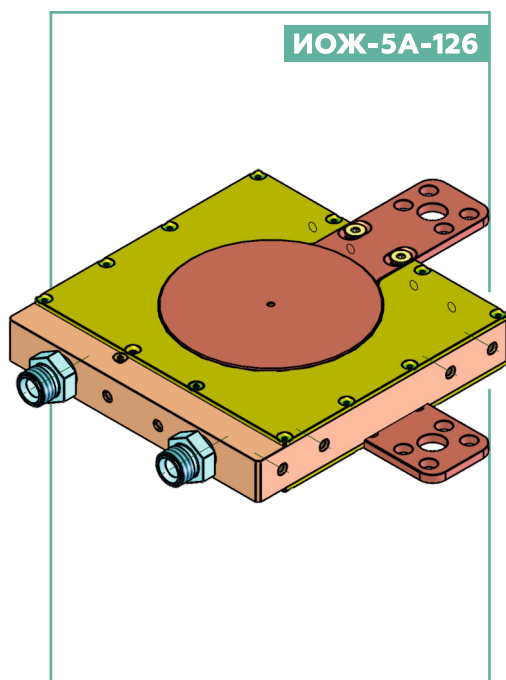
МОДЕЛЬНЫЙ РЯД ОХЛАДИТЕЛЕЙ СЕРИИ ИОЖ-5А/НОЖ-7М

ИОЖ-5А-110

Изолированный охладитель с прочностью изоляции между токоведущей частью и гидравлическим контуром до 35 кВ. Рабочее напряжение до 10 кВ. Корпус модели изготовлен из термостойкого полиамида, токоведущая часть из меди, гидравлический контур теплообменника изготовлен из алюминия, в качестве изолятора применена анизотропная керамическая пластина с высоким уровнем теплопроводности. Модель предназначена под установку охлаждаемых приборов силовой электроники и электротехники с круглой или прямоугольной плоской прижимной площадкой охлаждения на типоразмер до 110 мм, допускается установка охлаждаемых приборов меньшим диаметром. Имеет три варианта подключения токоведущей части – контакты назад, контакты по бокам или один контакт вбок второй назад, контакты могут быть соединены шиной или шунтом. Тепловая мощность приборов до 3 кВт – по 1,5 кВт с каждой стороны (мощность указана для воды, при использовании в качестве теплоносителя иных веществ мощность меняется). Необязательно соблюдение симметричности тепловой нагрузки по сторонам – допустимый уровень асимметрии до 70% от тепловой мощности охладителя. В качестве теплоносителя допустимо использование технической воды, деионизированной воды, авиационного керосина и различных видов гликолей.



ИОЖ-5А-126

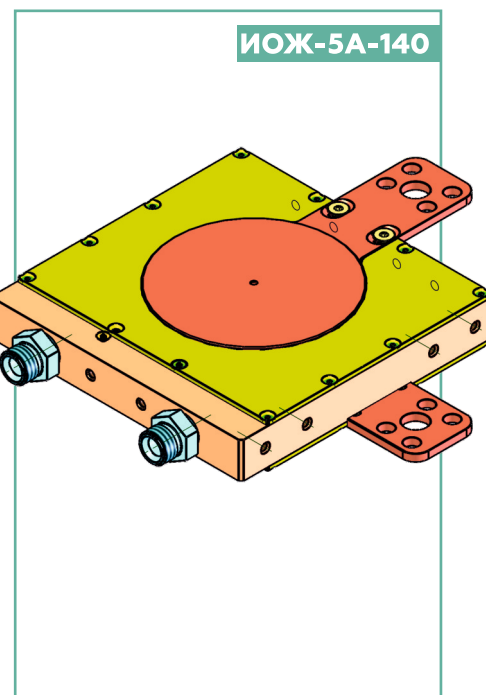


Изолированный охладитель с прочностью изоляции между токоведущей частью и гидравлическим контуром до 35 кВ. Рабочее напряжение до 10 кВ. Корпус модели изготовлен из термостойкого полиамида, токоведущая часть из меди, гидравлический контур теплообменника изготовлен из алюминия, в качестве изолятора применена анизотропная керамическая пластина с высоким уровнем теплопроводности. Модель предназначена под установку охлаждаемых приборов силовой электроники и электротехники с круглой или прямоугольной плоской прижимной площадкой охлаждения на типоразмер до 126 мм, допускается установка охлаждаемых приборов меньшим диаметром. Имеет три варианта подключения токоведущей части – контакты назад, контакты по бокам или один контакт вбок второй назад, контакты могут быть соединены шиной или шунтом. Тепловая мощность приборов до 5 кВт – по 2,5 кВт с каждой стороны (мощность указана для воды, при использовании в качестве теплоносителя иных веществ мощность меняется). Необязательно соблюдение симметричности тепловой нагрузки по сторонам – допустимый уровень асимметрии до 70% от тепловой мощности охладителя. В качестве теплоносителя допустимо использование технической воды, деионизированной воды, авиационного керосина и различных видов гликолей.

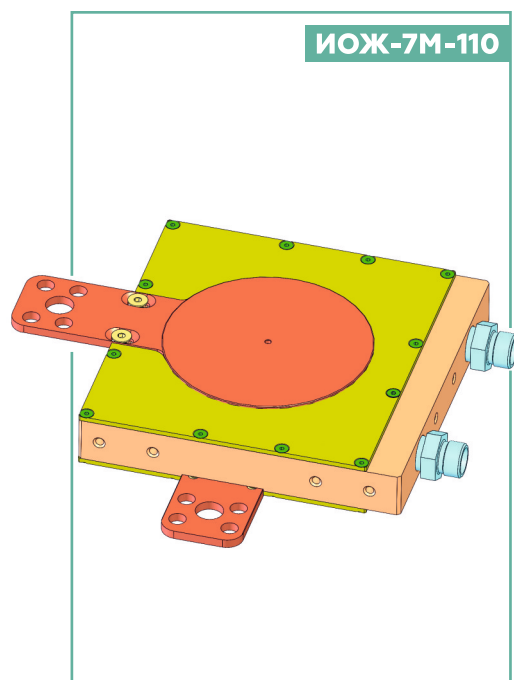
МОДЕЛЬНЫЙ ОХЛАДИТЕЛЕЙ СЕРИИ ИОЖ-5А/НОЖ-7М

ИОЖ-5А-140

Изолированный охладитель с прочностью изоляции между токоведущей частью и гидравлическим контуром до 35 кВ. Рабочее напряжение до 10 кВ. Корпус модели изготовлен из термостойкого полиамида, токоведущая часть из меди, гидравлический контур теплообменника изготовлен из алюминия, в качестве изолятора применена анизотропная керамическая пластина с высоким уровнем теплопроводности. Модель предназначена под установку охлаждаемых приборов силовой электроники и электротехники с круглой или прямоугольной плоской прижимной площадкой охлаждения на типоразмер до 140 мм, допускается установка охлаждаемых приборов меньшим диаметром. Имеет три варианта подключения токоведущей части – контакты назад, контакты по бокам или один контакт вбок второй назад, контакты могут быть соединены шиной или шунтом. Тепловая мощность приборов до 6 кВт – по 3 кВт с каждой стороны (мощность указана для воды, при использовании в качестве теплоносителя иных веществ мощность меняется). Не обязательно соблюдение симметричности тепловой нагрузки по сторонам – допустимый уровень асимметрии до 70% от тепловой мощности охладителя. В качестве теплоносителя допустимо использование технической воды, деионизированной воды, авиационного керосина и различных видов гликолей.



ИОЖ-7М-110

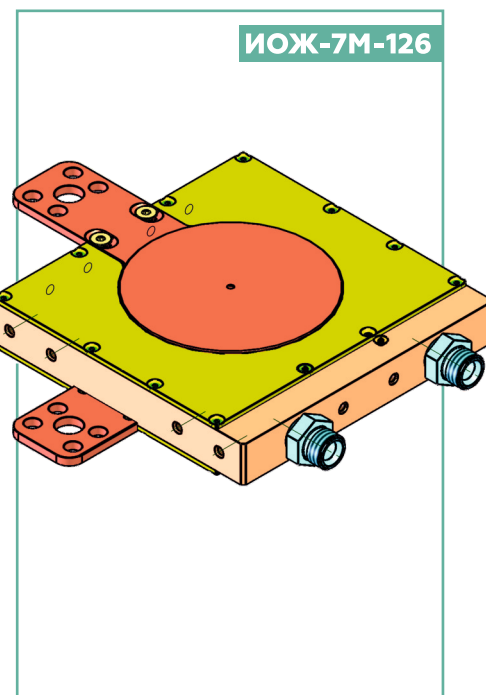


Изолированный охладитель с прочностью изоляции между токоведущей частью и гидравлическим контуром до 35 кВ. Рабочее напряжение до 10 кВ. Корпус модели изготовлен из термостойкого полиамида, токоведущая часть из меди, гидравлический контур теплообменника изготовлен из меди, в качестве изолятора применена анизотропная керамическая пластина с высоким уровнем теплопроводности. Модель предназначена под установку охлаждаемых приборов силовой электроники и электротехники с круглой или прямоугольной плоской прижимной площадкой охлаждения на типоразмер до 110 мм, допускается установка охлаждаемых приборов меньшим диаметром. Имеет три варианта подключения токоведущей части – контакты назад, контакты по бокам или один контакт вбок второй назад, контакты могут быть соединены шиной или шунтом. Тепловая мощность приборов до 5 кВт – по 2,5 кВт с каждой стороны (мощность указана для воды, при использовании в качестве теплоносителя иных веществ мощность меняется). Не обязательно соблюдение симметричности тепловой нагрузки по сторонам – допустимый уровень асимметрии до 70% от тепловой мощности охладителя. В качестве теплоносителя допустимо использование технической воды, деионизированной воды, авиационного керосина и различных видов гликолей.

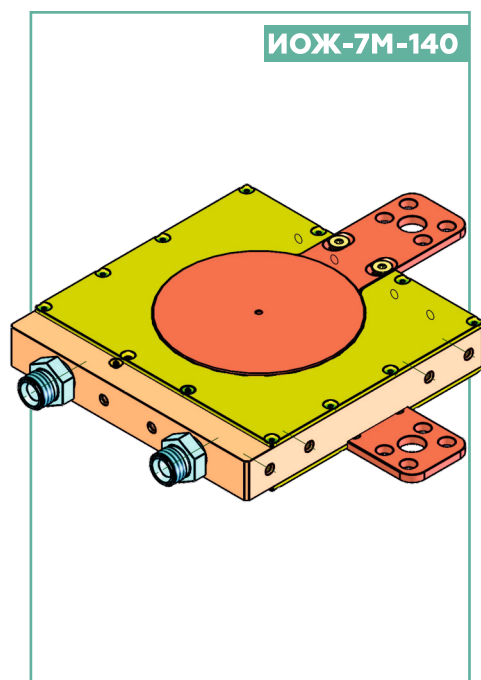
МОДЕЛЬНЫЙ ОХЛАДИТЕЛЕЙ СЕРИИ ИОЖ-5А/НОЖ-7М

ИОЖ-7М-126

Изолированный охладитель с прочностью изоляции между токоведущей частью и гидравлическим контуром до 35 кВ. Рабочее напряжение до 10 кВ. Корпус модели изготовлен из термостойкого полиамида, токоведущая часть из меди, гидравлический контур теплообменника изготовлен из меди, в качестве изолятора применена анизотропная керамическая пластина с высоким уровнем теплопроводности. Модель предназначена под установку охлаждаемых приборов силовой электроники и электротехники с круглой или прямоугольной плоской прижимной площадкой охлаждения на типоразмер до 126 мм, допускается установка охлаждаемых приборов меньшим диаметром. Имеет три варианта подключения токоведущей части – контакты назад, контакты по бокам или один контакт вбок второй назад, контакты могут быть соединены шиной или шунтом. Тепловая мощность приборов до 7 кВт – по 3,5 кВт с каждой стороны (мощность указана для воды, при использовании в качестве теплоносителя иных веществ мощность меняется). Не обязательно соблюдение симметричности тепловой нагрузки по сторонам – допустимый уровень асимметрии до 70% от тепловой мощности охладителя. В качестве теплоносителя допустимо использование технической воды, деионизированной воды, авиационного керосина и различных видов гликолей



ИОЖ-7М-140

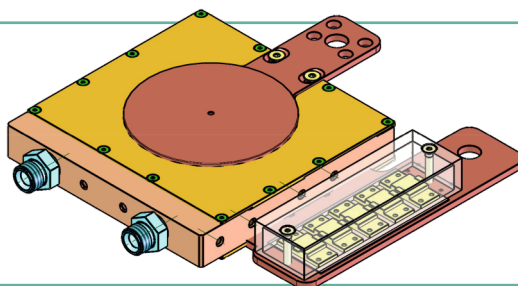


Изолированный охладитель с прочностью изоляции между токоведущей частью и гидравлическим контуром до 35 кВ. Рабочее напряжение до 10 кВ. Корпус модели изготовлен из термостойкого полиамида, токоведущая часть из меди, гидравлический контур теплообменника изготовлен из меди, в качестве изолятора применена анизотропная керамическая пластина с высоким уровнем теплопроводности. Модель предназначена под установку охлаждаемых приборов силовой электроники и электротехники с круглой или прямоугольной плоской прижимной площадкой охлаждения на типоразмер до 140 мм, допускается установка охлаждаемых приборов меньшим диаметром. Имеет три варианта подключения токоведущей части – контакты назад, контакты по бокам или один контакт вбок второй назад, контакты могут быть соединены шиной или шунтом. Тепловая мощность приборов до 8 кВт – по 4 кВт с каждой стороны (мощность указана для воды, при использовании в качестве теплоносителя иных веществ мощность меняется). Не обязательно соблюдение симметричности тепловой нагрузки по сторонам – допустимый уровень асимметрии до 70% от тепловой мощности охладителя. В качестве теплоносителя допустимо использование технической воды, деионизированной воды, авиационного керосина и различных видов гликолей

МОДЕЛЬНЫЙ ОХЛАДИТЕЛЕЙ СЕРИИ ИОЖ-7А-Р

ИОЖ-7М-110-Р

Изолированный охладитель с встроенным безиндуктивным снабберным резистором сопротивлением от 1 до 250 Ом и максимальной мощностью до 3 кВт. Прочностью изоляции охладителя между токоведущей частью и гидравлическим контуром до 35 кВ. Рабочее напряжение до 10 кВ. Корпус модели изготовлен из термостойкого полиамида, токоведущая часть из меди, гидравлический контур теплообменника изготовлен из меди, в качестве изолятора применена анизотропная керамическая пластина с высоким уровнем теплопроводности. Модель предназначена под установку охлаждаемых приборов силовой электроники и электротехники с круглой или прямоугольной плоской прижимной площадкой охлаждения на типоразмер до 110 мм, допускается установка охлаждаемых приборов меньшим диаметром. Имеет три варианта подключения токоведущей части – контакты назад, контакты по бокам или один контакт вбок второй назад, контакты могут быть соединены шиной или шунтом. Тепловая мощность приборов до 5 кВт – по 2,5 кВт с каждой стороны (мощность указана для воды, при использовании в качестве теплоносителя иных веществ мощность меняется). Необязательно соблюдение симметричности тепловой нагрузки по сторонам – допустимый уровень асимметрии до 70% от тепловой мощности охладителя. В качестве теплоносителя допустимо использование технической воды, деионизированной воды, авиационного керосина и различных видов гликолей.

**ИОЖ-7М-Р**

ИОЖ-7М-126-Р

Изолированный охладитель с встроенным безиндуктивным снабберным резистором сопротивлением от 1 до 250 Ом и максимальной мощностью до 3 кВт. Прочность изоляции охладителя между токоведущей частью и гидравлическим контуром до 35 кВ. Рабочее напряжение до 10 кВ. Корпус модели изготовлен из термостойкого полиамида, токоведущая часть из меди, гидравлический контур теплообменника изготовлен из меди, в качестве изолятора применена анизотропная керамическая пластина с высоким уровнем теплопроводности. Модель предназначена под установку охлаждаемых приборов силовой электроники и электротехники с круглой или прямоугольной плоской прижимной площадкой охлаждения на типоразмер до 126 мм, допускается установка охлаждаемых приборов меньшим диаметром. Имеет три варианта подключения токоведущей части – контакты назад, контакты по бокам или один контакт вбок второй назад, контакты могут быть соединены шиной или шунтом. Тепловая мощность приборов до 7 кВт – по 3,5 кВт с каждой стороны (мощность указана для воды, при использовании в качестве теплоносителя иных веществ мощность меняется). Необязательно соблюдение симметричности тепловой нагрузки по сторонам – допустимый уровень асимметрии до 70% от тепловой мощности охладителя. В качестве теплоносителя допустимо использование технической воды, деионизированной воды, авиационного керосина и различных видов гликолей.

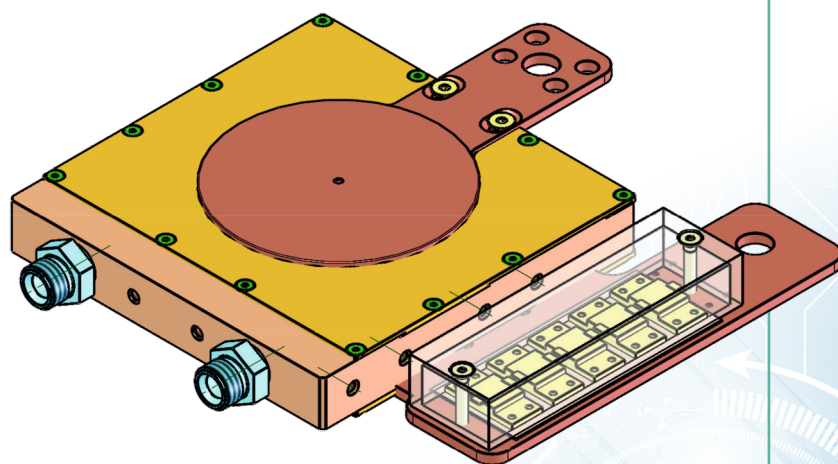
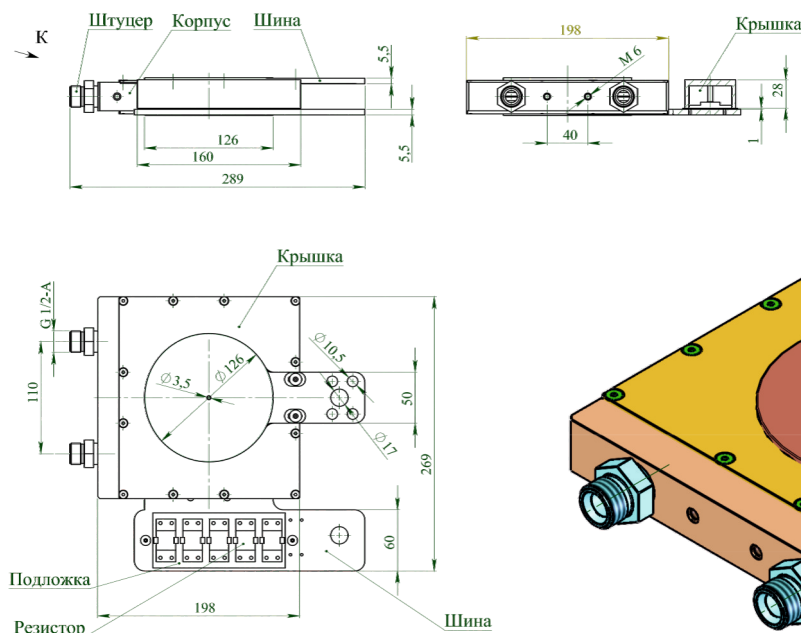
Если Вы не нашли среди изолированных охладителей серий ИОЖ-5А и ИОЖ-7М модели с необходимыми Вам параметрами или Вам необходимы охладители иных типов предлагаем Вам ознакомиться с охладителями серий ИОЖ-5А и ИОЖ-7М и охлаждаемыми плитами серий ХПА и ХПМ производства Лира-С. Если Вы не смогли подобрать необходимые Вам жидкостные охладители предлагаем обратиться к нам с запросом на электронную почту info1@lira-s.com – мы постараемся Вам помочь и изготовить охладитель, удовлетворяющий всем Вашим требованиям.

МОДЕЛЬНЫЙ ОХЛАДИТЕЛЕЙ СЕРИИ ИОЖ-7А-Р

ИОЖ-7М-140-Р

Изолированный охладитель с встроенным безиндуктивным снабберным резистором сопротивлением от 1 до 250 Ом и максимальной мощностью до 3 кВт. Прочностью изоляции охладителя между токоведущей частью и гидравлическим контуром до 35 кВ. Рабочее напряжение до 10 кВ. Корпус модели изготовлен из термостойкого полиамида, токоведущая часть из меди, гидравлический контур теплообменника изготовлен из меди, в качестве изолятора применена анизотропная керамическая пластина с высоким уровнем теплопроводности. Модель предназначена под установку охлаждаемых приборов силовой электроники и электротехники с круглой или прямоугольной плоской прижимной площадкой охлаждения на типоразмер до 140 мм, допускается установка охлаждаемых приборов меньшим диаметром. Имеет три варианта подключения токоведущей части – контакты назад, контакты по бокам или один контакт вбок второй назад, контакты могут быть соединены шиной или шунтом. Тепловая мощность приборов до 8 кВт – по 4 кВт с каждой стороны (мощность указана для воды, при использовании в качестве теплоносителя иных веществ мощность меняется). Необязательно соблюдение симметричности тепловой нагрузки по сторонам – допустимый уровень асимметрии до 70% от тепловой мощности охладителя. В качестве теплоносителя допустимо использование технической воды, деионизированной воды, авиационного керосина и различных видов гликолей.

ИОЖ-7М-Р



Если Вы не нашли среди изолированных охладителей серий ИОЖ-5А и ИОЖ-7М модели с необходимыми Вам параметрами или Вам необходимы охладители иных типов предлагаем Вам ознакомиться с охладителями серий ИОЖ-5А и ИОЖ-7М и охлаждаемыми плитами серий ХПА и ХПМ производства Лира-С. Если Вы не смогли подобрать необходимые Вам жидкостные охладители предлагаем обратиться к нам с запросом на электронную почту info@lira-s.com – мы постараемся Вам помочь и изготовить охладитель, удовлетворяющий всем Вашим требованиям.

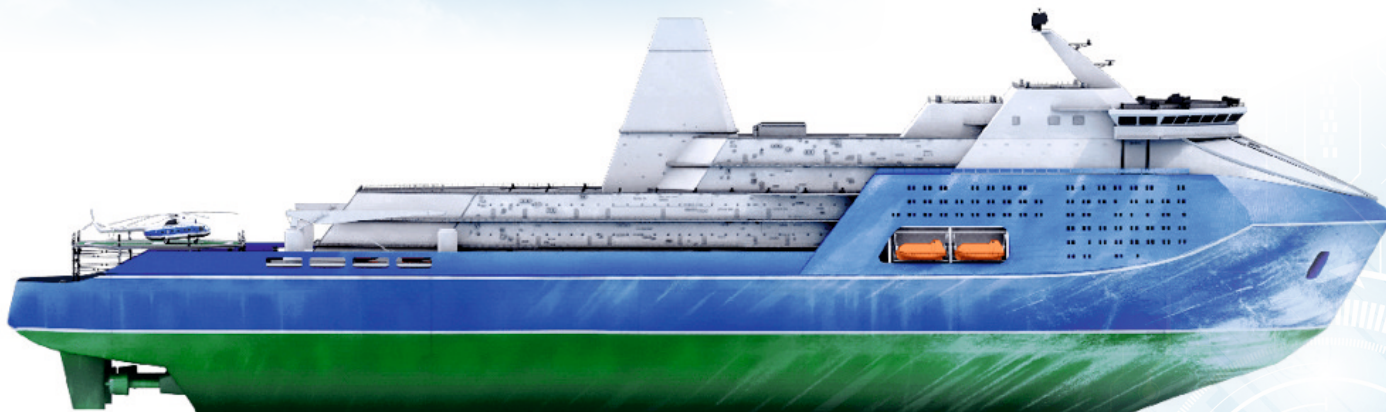
ГДЕ ПРИМЕНЯЮТСЯ ИОЖ-5А/ИОЖ-7М

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ:

Области применения:

- в судостроении в составе сборок силовой электроники и преобразователях частоты судовых систем электродвижения;
- в авиации для целей охлаждения силовых электронных и электротехнических приборов;
- в системах управления мощных промышленных электродвигателей и генерирующих установок турбинного типа;
- в системах ПВО, РЭР и РЭБ для охлаждения мощной силовой электроники выходного каскада и иных подсистем;
- в сферах хозяйственной деятельности, где требуется высокая тепловая мощность изолированных жидкостных охладителей, высокая надежность, минимальная масса и ограничено место для размещения систем воздушного охлаждения.

Мы готовы обеспечить высочайшие параметры равномерности охлаждения, тепловой мощности, электрической прочности изоляции и непревзойдённую надежность при обеспечении минимальной массы производимых жидкостных охладителей в любой сфере по требованию Заказчика.



ИСТОРИЯ РАЗРАБОТКИ

В 2022–2023 гг. в инициативном порядке нами была проведена НИОКР "Модуль-сборка охладитель". Основной задачей работы была разработка отечественных аналогов охладителей силовой электроники и электротехники по своим характеристикам аналогичных или превосходящих импортные неизолированные и изолированные охладители. Целью работы было создание нескольких серий охладителей, максимально широко закрывающих потребности рынка РФ по охлаждению приборов силовой электроники и электротехники. Основные требования к разрабатываемым охладителям: обеспечение максимальной равномерности съема тепла с охлаждаемой поверхности, достижение высоких удельных показателей тепловой мощности и низкого гидравлического сопротивления, надежность и технологичность конструкции, стойкость к периодическим вибрациям и перепадам температуры. Разрабатываемые охладители должны обеспечить срок службы - не менее 30 лет, иметь уровень электрической прочности изоляции не менее 20 кВ и позволять использование технической воды в качестве теплоносителя для изолированного типа охладителей, так же разрабатываемые охладители должны обладать по возможности минимальной массой. Предусмотреть использование в качестве теплоносителя технической воды, деионизированной воды, авиационного керосина и различных видов гликолей.

Были изучены несколько наиболее мощных импортных охладителей различных типов. В результате проработки нескольких моделей гидравлического контура и большого количества конструкторских расчетов были разработаны и запатентована уникальная конструкция гидравлического контура и разработаны пять основных серий охладителей: неизолированные двусторонние охладители - НОЖ-5А и НОЖ-7М, изолированные двусторонние охладители - ИОЖ-5А и ИОЖ-7М и серии охладителей типа «холодная плита» ХПА и ХПМ с размером охлаждаемой поверхности до 800х800 мм и тепловой мощностью до 104 кВт для гидравлического контура из алюминия и до 162 кВт для гидравлического контура из меди.

Разработаны передовые решения по изоляции между токоведущими элементами и гидравлическим контуром для серии изолированных охладителей – прочность изоляции составляет до 35 кВ. Разработаны технологии изготовления охладителей всех серий. Основой разработанных технологических решений стали оригинальные конструктивные решения охладителей, а в конструкции изолированных охладителей применение в отдельных элементах теплопроводной монокристаллической анизотропной керамики с максимально высокой электрической прочностью и прекрасной теплопроводностью.

Разработчиком предлагаемых нами охладителей является ООО "Ли́ра-С". Разработки запатентованы. Охладители были разработаны и реализованы, в соответствии с техническими требованиями, определёнными совместно с Крыловским государственным научным центром в 2023 г в целях импортозамещения, используемых в настоящее время импортных охладителей. По результатам НИОКР осуществляется поставка партии охладителей в адрес Крыловского государственного научного центра.

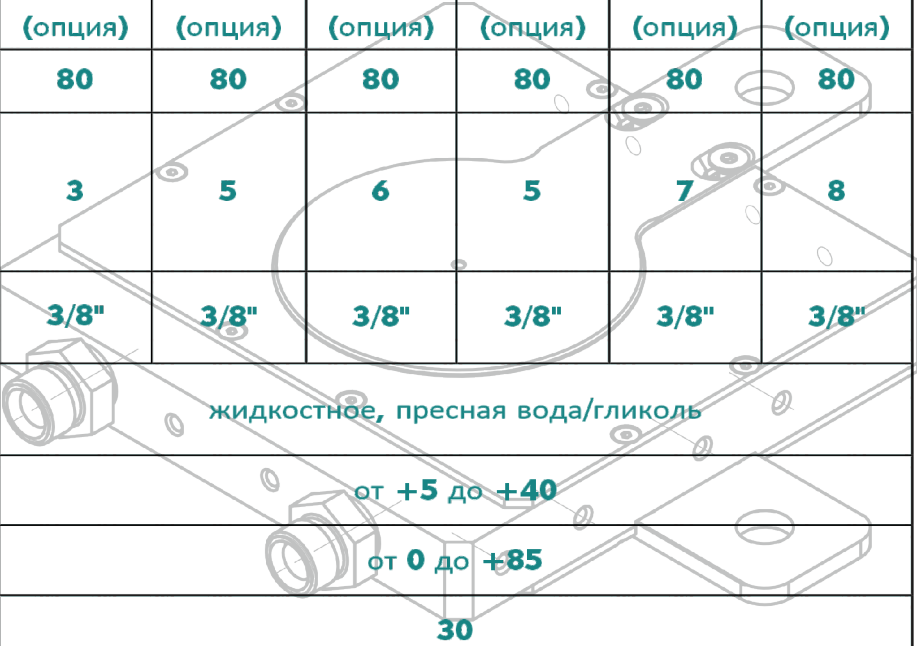


Крыловский
государственный научный центр



ЛИРА

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОХЛАДИТЕЛЕЙ СЕРИЙ ИОЖ-5А/ИОЖ-7М

Характеристика	Модель					
	ИОЖ-5А-3-110	ИОЖ-5А-126	ИОЖ-5А-140	ИОЖ-7М-5-110	ИОЖ-7М-126	ИОЖ-7М-140
Материал гидравлической части	алюминий	алюминий	алюминий	медь	медь	медь
Материал токоведущей части	медь	медь	медь	медь	медь	медь
Диаметр контактной поверхности, мм	110	126	140	110	126	140
Тепловое сопротивление, °С/Вт (расход воды 3 л/мин)	0,0125	0,011	0,01	0,0075	0,0065	0,006
Перепад давления, Па (расход воды 3 л/мин)	5500	5500	5000	5500	5500	5000
Прочность изоляции (DC, 1 мин), кВ	20 35 (опция)	20 35 (опция)	20 35 (опция)	20 35 (опция)	20 35 (опция)	20 35 (опция)
Стойкость к сжатию, кН	80	80	80	80	80	80
Номинальная рассеиваемая тепловая мощность (расход 3 л/мин, величина указана для теплоносителя вода), кВт	3	5	6	5	7	8
Подключение	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"
Охлаждение	 жидкостное, пресная вода/гликоль					
Температура охлаждающей жидкости на входе, °С	от +5 до +40					
Температура окружающего воздуха, °С	от 0 до +85					
Назначенный срок службы, лет	30					
Назначенный ресурс до списания, ч	240 000					
Габариты, ШхВхГ	255х38 х279	255х38 х279	275х38 х300	255х38 х279	255х38 х279	275х38 х300
Масса, кг	3,8	4,0	4,4	4,4	5,2	5,4

СЕРИЯ



КАК С НАМИ СВЯЗАТЬСЯ



+7 (495) 266-65-28

info1@lira-s.com www.lira-s.com