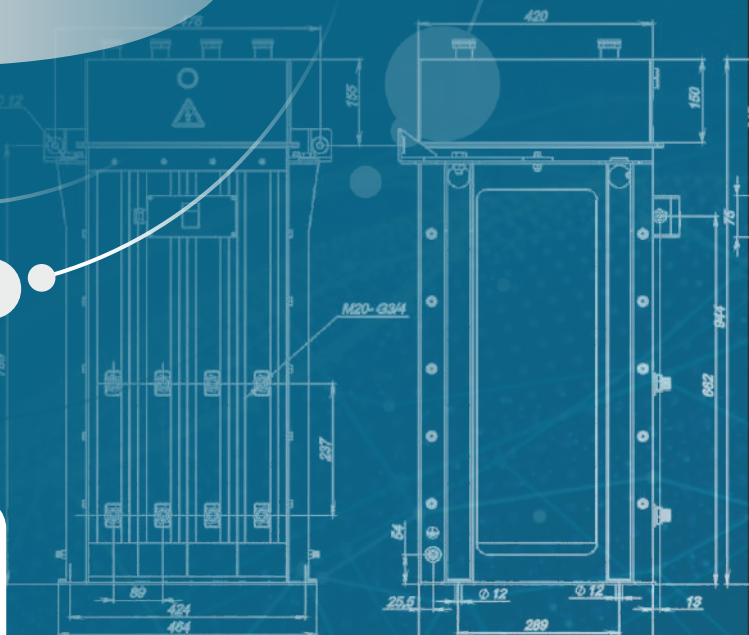




(Резисторы средней мощности компактные)

ОПИСАНИЕ РСМК

Представляем Вам линейку сверхкомпактных и легких высоковольтных водоохлаждаемых тормозных / нагрузочных / разрядных резисторов серии РСМК. Резисторы серии РСМК являются, в полной мере статичными устройствами – не имеет в своем составе насосов, вращающихся и трущихся деталей и могут быть использованы в составе аварийной схемы защиты.

За счет использования собственной запатентованной конструкции нам удалось достичь непревзойдённых ранее для водоохлаждаемых резисторов характеристик:



**Рабочее напряжение
до 10кВ**



**Прочность изоляции между гидравлическим
и электрическим контуром до 35кВ**



**Постоянная мощность – от 100 до 400 кВт
(в зависимости от модели) на резистивный блок
при потоке воды не менее 3 м³ в час.**



**Пиковая мощность на интервале до 5 сек
с перерывом 20 сек в штатном режиме циркуляции
воды – от 480 до 1920 кВт (в зависимости от модели)
на резистивный блок**



**Пиковая мощность в отсутствии циркуляции воды
(аварийный режим) на интервале до 5 сек
– от 480 до 1920 кВт (в зависимости от модели)
на резистивный блок**

Резисторы имеют блочно-модульную конструкцию и поставляются в составе блоков из одного, двух, трех или четырех модулей. Пиковая мощность самого мощного из блоков составляет 1,92 МВт.

ПРЕИМУЩЕСТВА СЕРИИ РСМК



ГИБКОСТЬ И ИННОВАЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЛЮБЫХ ЗАДАЧ

Рабочее напряжение компактной серии резисторов РСМК до 10кВ, что обеспечено использованием передовых решений по повышению прочности изоляции до 35кВ. За счет уникальной конструкции модуля его сопротивление можно выбрать в диапазоне от 0,1 до 145 Ом (в зависимости от модели и требований заказчика). В рамках даже одного блока возможна реализация до 12 (в зависимости от модели) гальванически не связанных резисторов. Как правило путем последовательно-параллельного соединения внутри одного модуля формируются 1 или 2 резистивные сборки гальванически несвязанные или соединенные в средней точке. Постоянная мощность одного блока составляет от 100 до 400 кВт (в зависимости от модели) на резистивный блок при потоке воды от 2 м³ в час. Пиковая же мощность на интервале до 5 секунд с перерывом в 20 секунд самого мощного из имеющихся в серии блоков составляет 1,92 МВт. Блоки и модули легко коммутируются между собой – собирая необходимую мощность резистора, которая фактически не ограничена. Благодаря использованию уникальной конструкции и модульного принципа мы можем произвести резистор любых заданных Вами параметров в кратчайшие сроки. Резисторы могут использоваться в качестве нагрузочных, тормозных, разрядных или в качестве балластных устройств.



НЕПРЕВЗОЙДЕННАЯ НАДЕЖНОСТЬ

Живучесть и безопасность резисторов серии РСМК обеспечена применением в составе запатентованных резистивных элементов с использованием долговечной монокристаллической корундовой керамики, корпус модуля и гидравлический контур изготовлен из конструкционного алюминия, стали и композитных материалов. Резистор серии РСМК изготовлен из негорючих или трудно сгораемых и не способствующих распространению огня конструкционных и изоляционных материалов, химически нейтральных коррозионно-стойких материалов, не выделяющих запаха – резистор выполнен в металлическом корпусе с датчиками протока и температуры, а также АКСС (опционально). В отличие от сопоставимых по мощности аналогов, занимает как минимум в 2 раза меньший объем и не менее чем в 2 раза легче по массе. Имеет по сравнению с аналогами более простую и надежную систему жидкостного охлаждения в один контур, в том числе технической водой и гликолями. Аналоги имеют двухконтурную систему охлаждения масло-вода или воздух-вода.



МЫ НЕ ЗАВИСИМ ОТ САНКЦИЙ



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

ГДЕ ПРИМЕНЯЮТСЯ РЕЗИСТОРЫ СЕРИИ РСМК

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ:

- в судостроении в качестве тормозных резисторов в судовых системах электродвижения и в качестве нагрузочных резисторов на генераторных электроустановках турбинного типа
- в особо мощных электролокомотивах в качестве тормозного резистора.
- в промышленных электродвигателях с фазным ротором в качестве балластных при пуске электродвигателей
- в составе мощных испытательных стендов, включая динамические, в качестве нагрузочных резисторов.
- в иных сферах хозяйственной деятельности, где требуется высокая резистивная мощность и высокая надежность, а также ограничено место для размещения, в качестве тормозных, нагрузочных, разрядных или балластных резисторов, а также в качестве проточных электронагревателей жидких сред.



Мы готовы обеспечить высочайшие параметры напряжения, мощности и непревзойдённую надежность резистивных блоков в любой сфере по требованию Заказчика.

МОДЕЛЬНЫЙ РЯД ВОДООХЛАЖДАЕМЫХ РЕЗИСТОРОВ СЕРИИ РСМК

РСМК-1

Изолированный водоохлаждаемый резистор в компактном корпусе максимальным размером 504x988x207 мм (ШxВxГ – размер зависит от выбранного вида расположения и уровня климатической защиты) в трех видах расположения А, В, С и двух вариантах климатического исполнения IP21 и IP65. Вес резистора, заполненного водой, составляет всего 76 кг. При столь малых габаритах и массе имеет номинальную мощность 100 кВт и пиковую мощность 480 кВт и рабочее напряжение до 10 кВ за счет использования изоляции резистивных элементов из долговечной монокристаллической корундовой керамики. Младший по мощности резистивный блок в серии состоит из одного водоохлаждаемого модуля и двух резистивных модулей, которые возможно соединить в две независимые гальванически несвязанные резистивные сборки или последовательно соединить (в том числе со средней точкой).

РСМК-1А IP21**РСМК-1В IP21****РСМК-1В IP65****РСМК-1С IP65**

Если Вы не нашли резисторов с необходимыми Вам параметрами и Вам необходимы водоохлаждаемые резисторы большей мощности рекомендуем ознакомиться с каталогом водоохлаждаемых резисторов большой мощности - серии РБМВ, производства Лира-С. Если Вы не смогли подобрать необходимые Вам водоохлаждаемые резисторы предлагаем обратиться к нам с запросом на электронную почту info1@lira-s.com – мы постараемся Вам помочь - разработать и изготовить резистор, удовлетворяющий Вашим требованиям.

МОДЕЛЬНЫЙ РЯД ВОДООХЛАЖДАЕМЫХ РЕЗИСТОРОВ СЕРИИ РСМК

РСМК-2

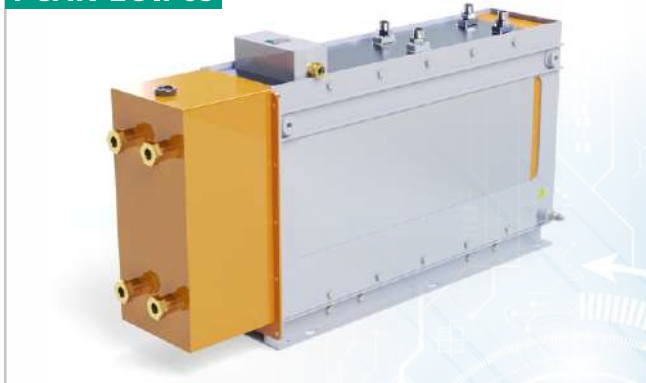
Изолированный водоохлаждаемый резистор в компактном корпусе максимальным размером 504×988×288 мм (Ш×В×Г – размер зависит от выбранного вида расположения и уровня климатической защиты) в трех видах расположения А, В, С и двух вариантах климатического исполнения IP21 и IP65. Вес резистора, заполненного водой, составляет всего 148 кг. При столь малых габаритах и массе имеет номинальную мощность 200 кВт и пиковую мощность 960 кВт и рабочее напряжение до 10 кВ за счет использования изоляции резистивных элементов из долговечной монокристаллической корундовой керамики. Резистивный блок состоит из двух водоохлаждаемых модулей и четырех резистивных модулей, которые возможно соединить в четыре независимые гальванически несвязанные резистивные сборки или последовательно соединить (в том числе со средней точкой).



PCMК-2В IP65



PCMК-2С IP65



Если Вы не нашли резисторов с необходимыми Вам параметрами и Вам необходимы водоохлаждаемые резисторы большей мощности рекомендуем ознакомиться с каталогом водоохлаждаемых резисторов большой мощности - серии РБМВ, производства Лира-С. Если Вы не смогли подобрать необходимые Вам водоохлаждаемые резисторы предлагаем обратиться к нам с запросом на электронную почту info@lira-s.com – мы постараемся Вам помочь - разработать и изготовить резистор, удовлетворяющий Вашим требованиям.

МОДЕЛЬНЫЙ РЯД ВОДООХЛАЖДАЕМЫХ РЕЗИСТОРОВ СЕРИИ РСМК

РСМК-3

Изолированный водоохлаждаемый резистор в компактном корпусе максимальным размером 504×988×316 мм (Ш×В×Г – размер зависит от выбранного вида расположения и уровня климатической защиты) в трех видах расположения А, В, С и двух вариантах климатического исполнения IP21 и IP65. Вес резистора, заполненного водой, составляет 193 кг. Оборудован специальными шасси для удобства транспортирования, эксплуатации и монтажа. При столь небольших габаритах и массе имеет номинальную мощность 300 кВт и пиковую мощность 1440 кВт и рабочее напряжение до 10 кВ за счет использования изоляции резистивных элементов из долговечной монокристаллической корундовой керамики. Резистивный блок состоит из трех водоохлаждаемых модулей и шести резистивных модулей, которые возможно соединить в шесть независимых гальванически несвязанных резистивных сборок или последовательно соединить (в том числе со средней точкой).

РСМК-3А IP21



РСМК-3В IP21



РСМК-3В IP65



РСМК-3С IP65



Если Вы не нашли резисторов с необходимыми Вам параметрами и Вам необходимы водоохлаждаемые резисторы большей мощности рекомендуем ознакомиться с каталогом водоохлаждаемых резисторов большой мощности - серии РБМВ, производства Лиры-С. Если Вы не смогли подобрать необходимые Вам водоохлаждаемые резисторы предлагаем обратиться к нам с запросом на электронную почту info1@lira-s.com – мы постараемся Вам помочь - разработать и изготовить резистор, удовлетворяющий Вашим требованиям.

МОДЕЛЬНЫЙ РЯД ВОДООХЛАЖДАЕМЫХ РЕЗИСТОРОВ СЕРИИ РСМК

РСМК-4

изолированный водоохлаждаемый резистор в компактном корпусе максимальным размером 504×988×464 мм (Ш×В×Г – размер зависит от выбранного вида расположения и уровня климатической защиты) в трех видах расположения А, В, С и двух вариантах климатического исполнения IP21 и IP65. Вес резистора, заполненного водой, составляет 252 кг. Оборудован специальными ручками для удобства транспортирования, эксплуатации и монтажа. При столь небольших габаритах и массе имеет номинальную мощность 400 кВт и пиковую мощность 1920 кВт и рабочее напряжение до 10 кВ за счет использования изоляции резистивных элементов из долговечной монокристаллической корундовой керамики. Резистивный блок состоит из четырех водоохлаждаемых модулей и восьми резистивных модулей, которые возможно соединить в восемь независимых гальванически несвязанных резистивных сборок или последовательно соединить (в том числе со средней точкой).



Если Вы не нашли резисторов с необходимыми Вам параметрами и Вам необходимы водоохлаждаемые резисторы большей мощности рекомендуем ознакомиться с каталогом водоохлаждаемых резисторов большой мощности - серии РБМВ, производства Лира-С. Если Вы не смогли подобрать необходимые Вам водоохлаждаемые резисторы предлагаем обратиться к нам с запросом на электронную почту info@lira-s.com – мы постараемся Вам помочь - разработать и изготовить резистор, удовлетворяющий Вашим требованиям.

ИСТОРИЯ РАЗРАБОТКИ

В 2023 г. в инициативном порядке нами была проведена НИР "PCMK". Работу возглавил технический директор Лира-С - Журба Андрей Геннадьевич. Работа была посвящена поиску решения реализации задачи залпового поглощения электрической энергии в сумме около 5,5 МДж длительностью до 10 сек. с последующим преобразованием в какой-либо иной вид или рассеиванием в окружающую среду. Целью работы было создание тормозного резистора для применения в составе системы электродвижения гражданских судов и военно-морских судов, включая подводные суда. Резистор создавался как аналог на замену резисторам производства Danotherm (Дания) серий WHDN, WHBS, WHB, CBW, CBW-V, CBW-H CBW-K, резисторам производства Sinus-JEVI (Франция, Дания) серии WCLB, резисторам производства Cressall (Англия) серий DBRS и DBR. Основным требованием к разрабатываемому устройству было обеспечение максимальной компактности и небольшой массе устройства. Также была поставлена задача сделать резистор фактически не обслуживаемым, не требующим расходных материалов, имеющим длительный срок службы - не менее 30 лет, быть взрыво-пожаробезопасным, не иметь прочих поражающих факторов.

Были изучены различные методы преобразования электрической энергии, такие как: индукционный, электростатический, резистивный, плазменный, механический. В результате проработки нескольких моделей и большого количества сопутствующих расчетов выбор был сделан в пользу прямого резистивного преобразования электроэнергии в тепло с рассеиванием в воду, разработаны передовые решения по изоляции между электрическим и гидравлическим контуром. Разработана технология изготовления резисторов серии PCMK. Основой разработанных технологических решений стало использование в отдельных элементах термостойкой монолитной анизотропной керамики с максимально высокой электрической прочностью и теплопроводностью.

Разработчиком предлагаемых нами резисторов серии PCMK является ООО "Лира-С". Разработка запатентована. Резистор серии PCMK был разработан и реализован, в соответствии с техническими требованиями, предъявляемыми Крыловским государственным научным центром в 2023 г в целях импортозамещения используемых до санкций резисторов производства Danotherm(Дания). По результатам заключены договоры поставка партии резисторов серии PCMK в адрес подразделений Крыловского государственного научного центра.



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТОРМОЗНЫХ РЕЗИСТОРОВ СЕРИИ РСМК

№	Характеристика	Модель			
		РСМК-1	РСМК-2	РСМК-3	РСМК-4
1	Количество модулей в блоке, шт.	1	2	3	4
2	Диапазон сопротивлений, Ом	от 0,1 до 43	от 0,1 до 86	от 0,1 до 129	от 0,1 до 173
	Количество гальванически не связанных резисторов в блоке, шт	от 1 до 12 независимых резисторов	от 1 до 24 независимых резисторов	от 1 до 36 независимых резисторов	от 1 до 48 независимых резисторов
3	Ток каждого резистивного модуля, А - длительный режим, ПВ 100% - повторно-кратковременный, не более 5 с (пауза не менее 20 с.)	от 50 до 1000 от 100 до 2500	от 50 до 1400 от 100 до 2500	от 50 до 1700 от 100 до 2500	от 50 до 2000 от 100 до 2500
4	Электрическая прочность изоляции (DC), В	15 000			
5	Максимальная рассеиваемая мощность, кВт Режим работы: - длительный (нагрузочный), ПВ 100% - повторно-кратковременный (тормозной), Средняя на периоде: работа - 5 с, пауза - 20 с.	100 480	200 960	300 1440	400 1920
6	Рекомендуемый расход охлаждающей воды при мощности, м³/ч (кВт) Режим работы: - длительный (нагрузочный), ПВ 100% - повторно-кратковременный (тормозной), ПВ=20% (работа - 5 с, пауза - 20 с.) - повторно-кратковременный (тормозной), ПВ=7% работа - 5 с, пауза - 60 с	2 (100) 1,2 (400) 0,4 (400)	4 (200) 2,4 (800) 0,8 (800)	6 (300) 3,6 (1200) 1,2 (1200)	8 (400) 4,8 (1600) 1,6 (1600)
7	Собственная теплоемкость всего блока, МДж	2,1	4,2	6,3	8,4
8	Подключение охлаждающей воды	2 x G3/4 HP	4 x G3/4 HP	6 x G3/4 HP	8 x G3/4 HP
9	Охлаждение	жидкостное, пресная вода			
10	Материал	алюминий, сталь, керамика			
11	Температура охлаждающей жидкости на входе, °C	от +5 до +40			
12	Температура окружающего воздуха, C	от 0 до +65			
13	Вероятность безотказной работы в течение времени непрерывного использования 8000 ч	0,98			
14	Назначенный срок службы, лет	30			
15	Назначенный ресурс до заводского ремонта, ч	80000			
16	Назначенный ресурс до списания, ч	240 000			
17	Климатическое исполнение и категория размещения	ОМ4			
18	Габариты корпуса (с цоколем) IP65 ШхВхГ вид А IP65 ШхВхГ вид В IP65 ШхВхГ вид С	228x978x451 1000x140x541 977x526x207	294x978x451 1000x236x522 977x510x223	383x978x451 1000x320x522 977x510x385	516x980x504 1000x413x522 977x510x474
19	Габариты корпуса (с цоколем) IP21 ШхВхГ вид А IP21 ШхВхГ вид В IP21 ШхВхГ вид С	228x876x451 935x140x541 935x526x207	294x876x451 935x230x522 935x510x223	383x876x451 935x320x522 935x510x385	516x876x504 935x413x522 935x510x474
20	Масса, сухого (заполненного водой) IP65 вид А, кг. IP65 вид В, кг. IP65 вид С, кг	80,6(83,6) 83(86) 83,2(86,2)	145(151) 146,2(152,3) 147,2(153,2)	209,6(218,6) 210,4(219,4) 211,2(220,2)	283,3 (295,3) 285,4(296,4) 285,8 (297,8)
21	Масса, сухого (заполненного водой) IP21 вид А, кг. IP21 вид В, кг. IP21 вид С, кг	78(81) 79(82) 79,2(82,2)	142(148) 143(149) 143,5(149,5)	207(216) 208(217) 208,5(217,5)	279,7 (281,7) 283(295) 283,5 (295,5)
22	Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP65, IP21			
23	Сигналы системы контроля и защиты.	Температура корпуса (Pt100) -2 шт. Датчик протока воды (опционально)			
24	Безопасность	- Воздухоотводчик - Патрон сигнализатор-осушитель (опционально)			

АНАЛОГИ ТОРМОЗНЫХ РЕЗИСТОРОВ СЕРИИ РСМК

РСМК-1

Danoterm (Дания):

WHDN100-1000
WHDN100-1200
WHDN100-1400
WHDN100-1600
WHDN100-1800
WHDN100-2050

WHHB 550

WHBS 16.1.1360
WHBS 16.1.2600
WHBS 16.3.1600
WHBS 16.3.1800
WHBS 16.3.2000
WHBS 16.6.1000
WHBS 16.6.1400
WHBS 16.6.1800
WHBS 16.6.2200
WHBS 16.6.2600
WHBS 16.6.3400
WHBS 16.6.3800
WHBS 16.6.4200
WHBS 16.12.800
WHBS 16.12.1000
WHBS 16.12.1400
WHBS 16.12.1800
WHBS 16.12.2200

WHBS 32.4.485

WHB 16.3.1200
WHB 16.3.1400
WHB 16.3.1600
WHB 16.3.1800
WHB 16.3.2000

CBW-760
CBW-860
CBW-960
CBW-V 760
CBW-V 860
CBW-V 960
CBW-H 760
CBW-H 860
CBW-H 960

Sinus-JEVI (Франция, Дания)

WCLB

Cressall (Англия)

DBRS
DBR

Cetal (Франция)

RPM-090C8
RPM-135C8
RPM-180C8
RPM-225C8

РСМК-2

Danoterm (Дания):

WHDN100-2450
WHDN100-2850
WHDN100-3100
WHDN150-1200
WHDN150-1300
WHDN150-1500
WHDN150-1700
WHDN150-2000
WHDN150-2250
WHDN200-1100
WHDN200-1250
WHDN200-1400

WHBS 16.12.2600
WHBS 16.12.3000
WHBS 16.12.3400
WHBS 16.12.3800
WHBS 16.12.4200

CBW-760
CBW-860
CBW-960
CBW-V 760
CBW-V 860
CBW-V 960
CBW-H 760
CBW-H 860
CBW-H 960

Sinus-JEVI (Франция, Дания)

WCLB

Cressall (Англия)

DBRS
DBR

РСМК-3

Danoterm (Дания):

WHDN150-2500
WHDN150-2750
WHDN150-3100
WHDN150-2250
WHDN200-1400
WHDN200-1700
WHDN200-2025

CBW-760
CBW-860
CBW-960
CBW-V 760
CBW-V 860
CBW-V 960
CBW-H 760
CBW-H 860
CBW-H 960

Sinus-JEVI (Франция, Дания)

WCLB

Cressall (Англия)

DBRS
DBR

РСМК-4

Danoterm (Дания):

WHDN200-2025
WHDN200-2350
WHDN200-2650
WHDN200-2950
WHDN200-3100
WHDN200-2650
WHDN200-2950
WHDN250-1375
WHDN250-1550

CBW-760
CBW-860
CBW-960
CBW-V 760
CBW-V 860
CBW-V 960
CBW-H 760
CBW-H 860
CBW-H 960

Sinus-JEVI (Франция, Дания)

WCLB

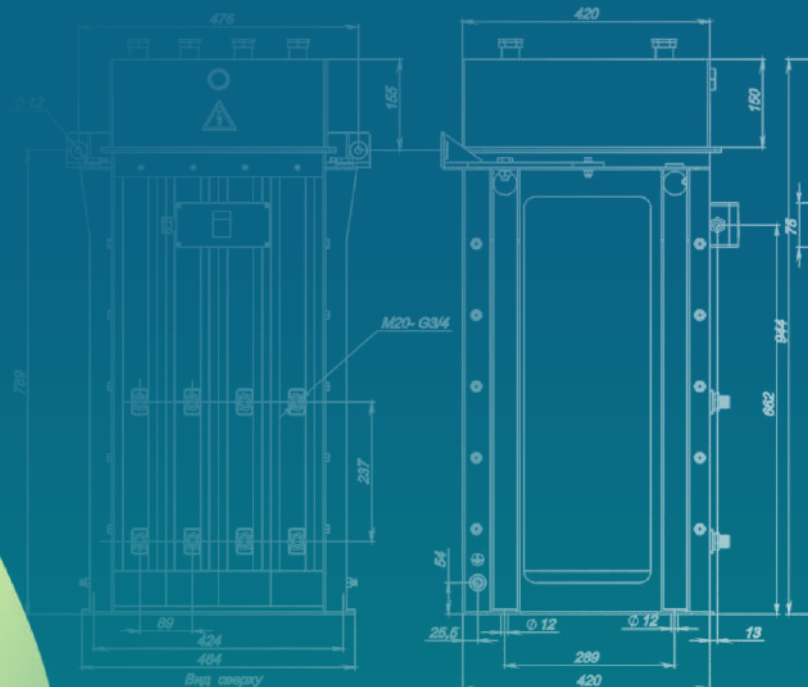
Cressall (Англия)

DBRS
DBR

СЕРИЯ



КАК С НАМИ СВЯЗАТЬСЯ



+7 (495) 266-65-28

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

