

# Повторитель ARP485M ЛМТК.426429.010ТУ

Руководство по эксплуатации



ООО «ЛМТ»

<https://lmt.spb.ru/>

Версия документа 1.0  
Дата изменения 20.10.23

## Содержание

1. Введение .....	3
2. Требования безопасности .....	3
3. Назначение .....	3
4. Конструкция.....	3
5. Основные функции.....	3
6. Технические и эксплуатационные характеристики .....	4
7. Варианты исполнения .....	4
8. Состав комплекта поставки .....	5
9. Структурная схема .....	5
10. Клеммы, элементы индикации и настройки повторителя.....	6
11. Настройка повторителя.....	7
12. Организация сетей RS-485 с использованием повторителей ARP485M .....	8
13. Типовая схема включения повторителя ARP485M.....	10
14. Отличия от повторителя ARP485 .....	11
15. Контактные данные производителя.....	11

## 1. Введение

Настоящее руководство по эксплуатации содержит описание повторителя интерфейса RS-485 типа ARP485M (далее повторитель), принципов его работы и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации.

Повторитель ARP485M изготовлен в соответствии с техническими условиями ЛМТК.426429.010ТУ.

## 2. Требования безопасности

1. Все работы, связанные с монтажом повторителя, должны производиться при обесточенном устройстве.
2. К работе с повторителем допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации.
3. Повторитель соответствует классу II по способу защиты человека от поражения электрическим током, ГОСТ Р 12.1.019–2009.
4. Повторитель соответствует требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

## 3. Назначение

Повторитель ARP485M предназначен для подключения нового сегмента к сети, построенной на основе интерфейса RS-485.

Это позволяет:

- увеличить физическую длину линии связи;
- увеличить количество подключённых к сети устройств;
- гальванически изолировать сегменты сети;
- организовать топологию типа «звезда»;
- снизить влияние наводимых в линиях связи помех и т. д.

Область применения повторителей – промышленные сети, автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого и технического учета энергоносителей, системы управления освещением, системы телемеханики и т. д.

## 4. Конструкция

Повторитель ARP485M представляет собой конструктивно завершённое изделие, подключаемое к линии RS-485 посредством коммуникационных клеммных контактов.

Повторитель имеет компактный пластиковый корпус с возможностью крепления на DIN-рейку (DIN35). Элементы индикации и настройки размещены на лицевой панели корпуса.

## 5. Основные функции

Повторитель осуществляет приём сигнала из одного сегмента сети RS-485 и перенаправляет его в другой сегмент, при этом устраняются наведённые помехи, восстанавливается амплитуда и форма сигнала.

Соединённые при помощи ARP485M сегменты сети гальванически изолируются друг от друга и от внешнего источника питания повторителя.

На лицевой панели повторителя имеются светодиоды для индикации состояния повторителя. Свечение индикатора означает наличие электропитания в соответствующем

сетевом интерфейсе повторителя. Кратковременное потухание индикатора обозначает наличие в нём активного сигнала (обмена данными).

Также, на лицевой панели повторителя имеются переключатели для подключения встроенных резисторов-терминаторов и резисторов защитного смещения (поляризаторов).

## 6. Технические и эксплуатационные характеристики

Значения основных характеристик повторителя приведены в табл. 1.

Номинальные рабочие значения климатических внешних воздействующих факторов в условиях транспортирования, хранения и эксплуатации повторителя должны соответствовать группе 5 ГОСТ 15150–69.

Таблица 1 – Технические и эксплуатационные характеристики повторителя ARP485M

Наименование характеристики	Значение
Количество интерфейсов RS-485	2 шт.
Сигналы интерфейса RS-485	А, В (сигнальные цепи), С (сигнальная земля)
Входное сопротивление приёмника	не более 24 кОм (1/2 единичной нагрузки)
Количество оконечных устройств, подключаемых к сегменту сети RS-485	количество, не превышающее 32 единичные нагрузки (включая сам повторитель)
Скорость обмена по сети RS-485	до 115200 бит/с, определяется автоматически
Гальваническая изоляция между сегментами сети	3 кВ
Питающее напряжение: 1) исполнение для низковольтного питания: - питание от сети с переменным напряжением - питание от сети с постоянным напряжением 2) исполнение для сетевого питания: - питание от сети с переменным напряжением - питание от сети с постоянным напряжением	15...25 В (47...63 Гц) 10...36 В 85...264 В (47...63 Гц) 70...375 В
Защита от неправильной полярности подключения питания	есть
Встроенные резисторы-терминаторы	120 Ом, подключаемые
Встроенные резисторы защитного смещения	есть, подключаемые
Потребляемый ток	не более 100 мА
Потребляемая мощность	не более 2 ВА
Габаритные размеры корпуса	36 × 90 × 60 мм
Типы разъёмов для крепления проводов	винтовые клеммы
Масса	0,15 кг
Диапазон рабочих температур	-40...+75 °С
Степень пылевлагозащиты корпуса	IP20

## 7. Варианты исполнения

Повторитель выпускается в двух вариантах исполнения:

- для низковольтного питания;
- для сетевого питания

Допустимые диапазоны напряжения питания в зависимости от варианта исполнения приведены в табл. 1, а также указываются на лицевой панели повторителя.

## 8. Состав комплекта поставки

В комплект поставки входят:

- |                        |   |       |
|------------------------|---|-------|
| 1. Повторитель ARP485M | – | 1 шт. |
| 2. Паспорт             | – | 1 шт. |

## 9. Структурная схема

Структурная схема повторителя ARP485M приведена на рис. 1. Повторитель включает три основных функциональных блока: общую схему питания и два канала для подключения интерфейса RS-485. Функциональные блоки гальванически изолированы друг от друга (пунктирные линии на структурной схеме).

Схемотехника каналов RS-485 идентична. В каждом из каналов предусмотрена возможность подключения резисторов-терминаторов ( $R_T$ ) с сопротивлением 120 Ом и резисторов защитного смещения ( $R_{CM}$ ).

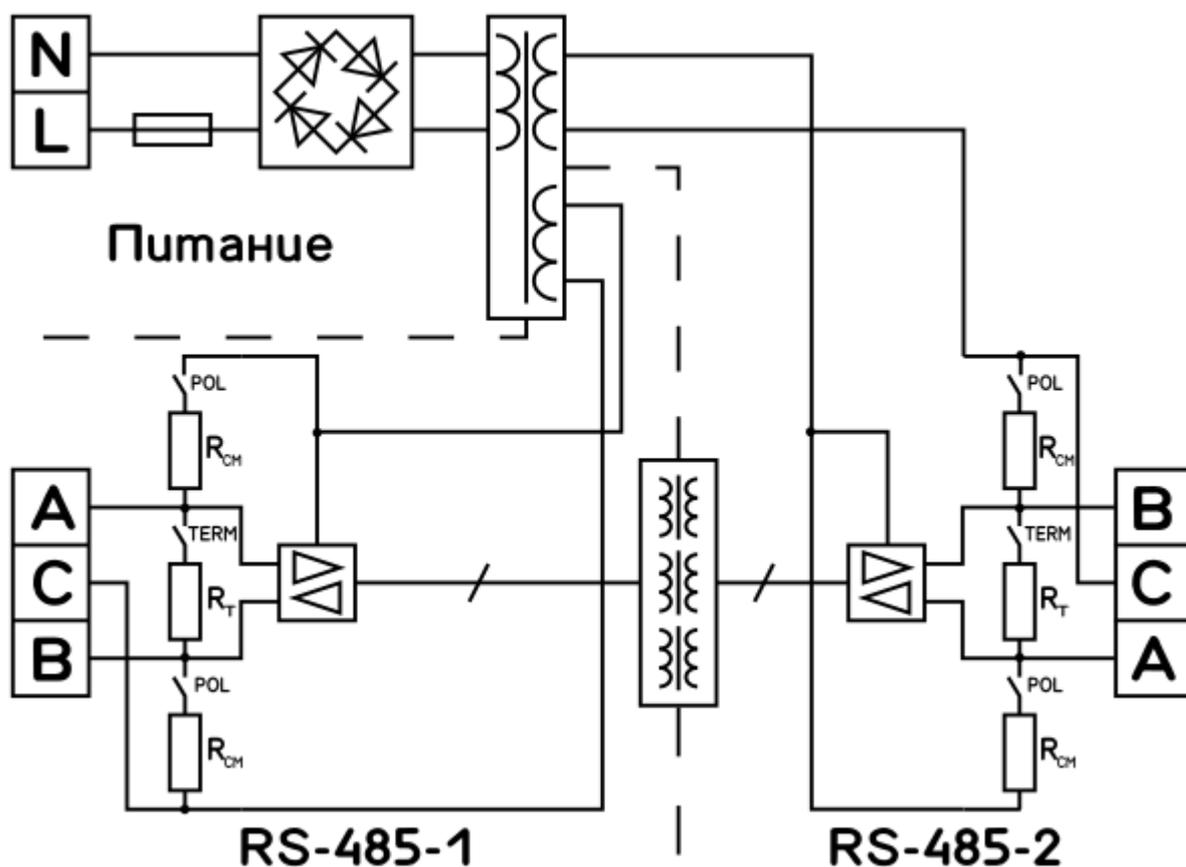


Рисунок 1 – Структурная схема повторителя ARP485M

## 10. Клеммы, элементы индикации и настройки повторителя

На рис. 2 приведено схематичное изображение повторителя со стороны лицевой панели. На рисунке показаны клеммы повторителя, элементы индикации и настройки повторителя. Описание данных элементов приведено в табл. 2–4.

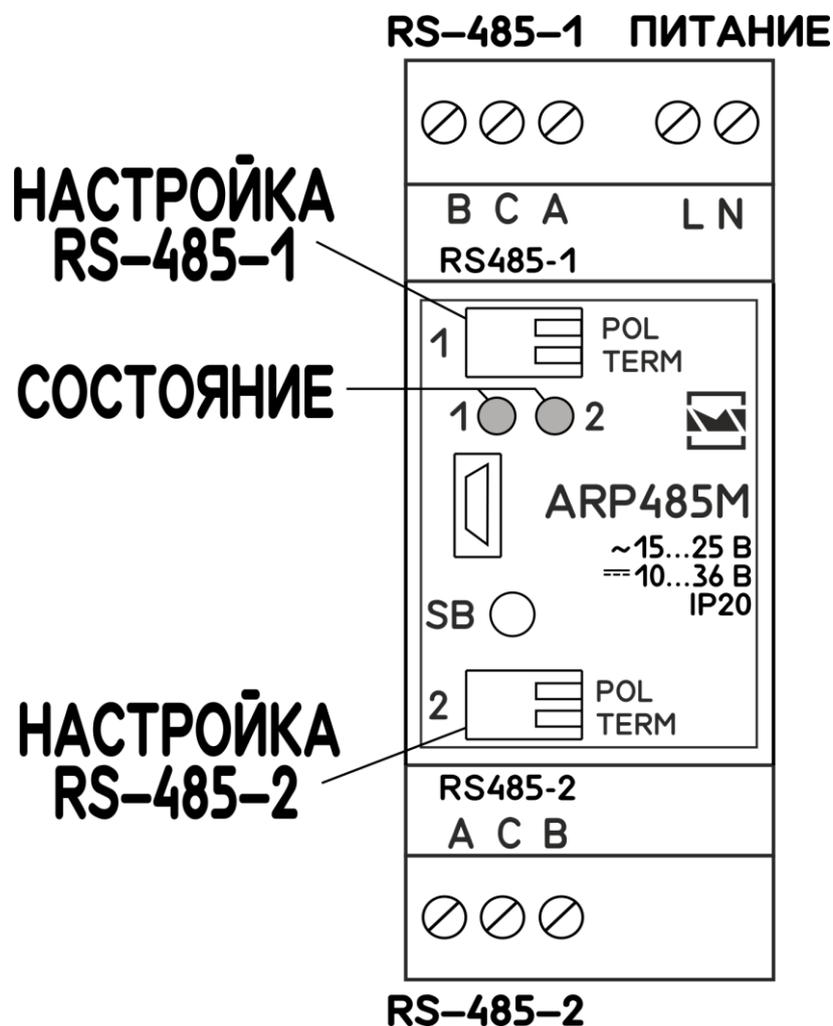


Рисунок 2 – Расположение клемм, элементов индикации и настройки повторителя

Таблица 2 – Описание клемм повторителя ARP485M

Клемма	Описание
ПИТАНИЕ	
L	Фазный контакт для переменного напряжения или положительный контакт для постоянного напряжения. Цепь защищена предохранителем.
N	Нейтраль для переменного напряжения или земля для постоянного напряжения
RS-485-1	
A	Сигнал A сети RS-485
B	Сигнал B сети RS-485
C	Сигнальная земля сети RS-485
RS-485-2	
A	Сигнал A сети RS-485
B	Сигнал B сети RS-485
C	Сигнальная земля сети RS-485

Таблица 3 – Описание элементов индикации повторителя ARP485M

Индикатор	Описание
Состояние 1	Наличие электропитания (горение) и обмена данными (мигание) в сетевом интерфейсе RS-485-1
Состояние 2	Наличие электропитания (горение) и обмена данными (мигание) в сетевом интерфейсе RS-485-2

Таблица 4 – Описание элементов настройки повторителя ARP485M

Переключатель	Описание
POL 1	Подключение резисторов защитного смещения к контактам А и В сетевого интерфейса RS-485-1
TERM 1	Подключение резистора-терминатора между контактами А и В сетевого интерфейса RS-485-1
POL 2	Подключение резисторов защитного смещения к контактам А и В сетевого интерфейса RS-485-2
TERM 2	Подключение резистора-терминатора между контактами А и В сетевого интерфейса RS-485-2

## 11. Настройка повторителя

Настройка повторителя заключается в том, что к каждому из разъёмов интерфейса RS-485 можно подключить встроенные резисторы-терминаторы и резисторы защитного смещения. Это осуществляется при помощи DIP-переключателей, расположенных на лицевой панели повторителя (см. табл. 4).

Резисторы-терминаторы предназначены для компенсации резонансных эффектов, возникающих на больших скоростях передачи и при больших длинах соединительных кабелей. Подключаются только на устройствах, находящихся на концах кабеля.

Резисторы защитного смещения предназначены для надёжной установки состояния сигнальных цепей сети RS-485 (логическая «единица») во время отсутствия передачи данных в сети. Это должно делать одно устройство в сети – обычно ведущее устройство (мастер).

## 12. Организация сетей RS-485 с использованием повторителей ARP485M

В соответствии со стандартом RS-485, каждый сегмент сети должен иметь длину линии связи не более 1200 метров при скоростях до 62,5 кбит/с и соблюдении рекомендаций (в том числе, при использовании рекомендуемых кабелей). Фактически максимальная длина линии зависит от сечения используемых кабелей, скоростей обмена, количества подключённых устройств, электромагнитных помех и особенностей организации конкретной сети.

К одному сегменту сети может быть подключено не более 32 единичных нагрузок (устройств с входным сопротивлением приёмника интерфейса RS-485 12 кОм) или большее число дробных нагрузок (1/2, 1/4, 1/8 – сопротивление входа 24, 48 и 96 кОм соответственно) при условии, что суммарная нагрузка сегмента составляет не более 32 единичных нагрузок. Повторители учитываются в нагрузке сегмента наравне с остальными устройствами.

Для эффективной и надёжной работы сети следует соблюдать следующие правила:

1. Сеть должна иметь топологию «общая шина», ответвления от соединяющего кабеля к устройствам следует делать как можно короче (см. рис. 3).
2. Если в сегменте сети, к которой подключен повторитель, уже имеется ведущее устройство (мастер), обеспечивающее защитное смещение, резисторы защитного смещения на данном интерфейсе повторителя должны быть отключены.
3. В новом сегменте сети, который создается при помощи повторителя, обычно присутствуют только ведомые устройства, ни одно из которых не обеспечивает защитное смещение. Поэтому на данном интерфейсе повторителя резисторы защитного смещения должны быть подключены.
4. В качестве соединительных кабелей рекомендуется использовать специализированные кабели для интерфейса RS-485 (например, КИПЭВ 1×2×0,60 или Belden 3105A). Они представляют из себя симметричные радиочастотные кабели парной скрутки («витая пара») с волновым сопротивлением 120 Ом на частоте 1 МГц и отдельным проводником для объединения «земли» всех устройств сегмента сети. В крайнем случае, в качестве «земли» может выступать экран, хотя это не рекомендуется. Экранированные кабели необходимо использовать на протяжённых линиях связи (больше десяти метров) и/или при наличии сильных электромагнитных помех.
5. При скоростях передачи выше 9600 бит/с и при большой длине соединительного кабеля для компенсации эффекта отражения волн на концах кабеля устанавливаются резисторы-терминаторы, равные волновому сопротивлению кабеля на частоте 1 МГц или наиболее близкие к нему. Кабели для интерфейса RS-485 имеют волновое сопротивление 120 Ом, а кабели типа «витая пара», используемые в сетях Ethernet, как правило, имеют волновое сопротивление 100 Ом.
6. Резисторы-терминаторы следует устанавливать между проводниками сигналов А и В. Если на концах кабеля подключены повторители ARP485M, резисторы номиналом 120 Ом подключаются простым включением соответствующих переключателей на повторителях (при необходимости использовать резисторы с сопротивлением, отличным от 120 Ом, они должны быть подключены к разъемам повторителя снаружи). В противном случае терминаторы на концах кабеля необходимо устанавливать отдельно. В связи с этим, подключать ARP485M рекомендуется именно на концах кабеля. Примеры установки показаны на рис. 4.
7. Следует помнить, что при увеличении длины кабеля максимально возможная скорость обмена уменьшается экспоненциально.

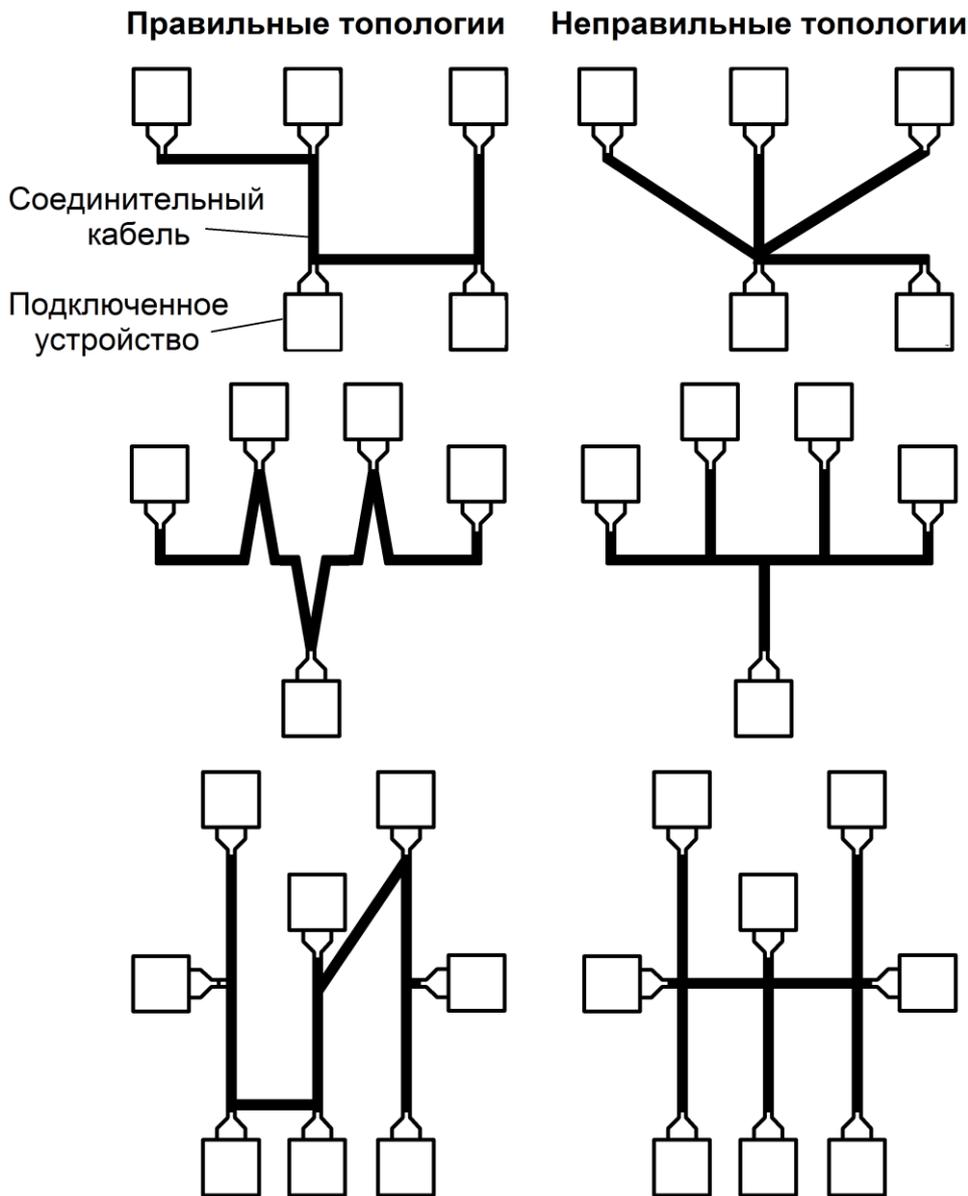


Рисунок 3 – Примеры правильных и неправильных топологий сети RS-485

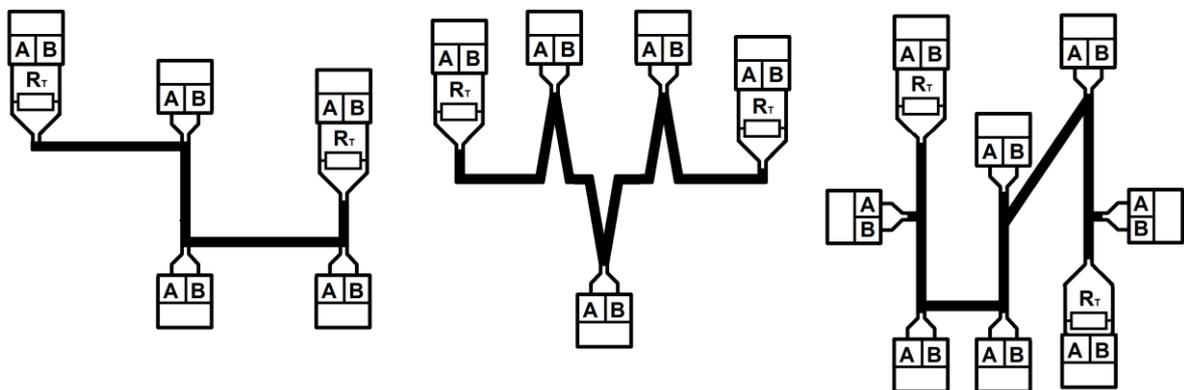


Рисунок 4 – Правильная установка резисторов-терминаторов ( $R_T$ )

### 13. Типовая схема включения повторителя ARP485M

На рис. 5 показана типовая схема включения повторителя ARP485M для подключения нового сегмента к существующей сети.

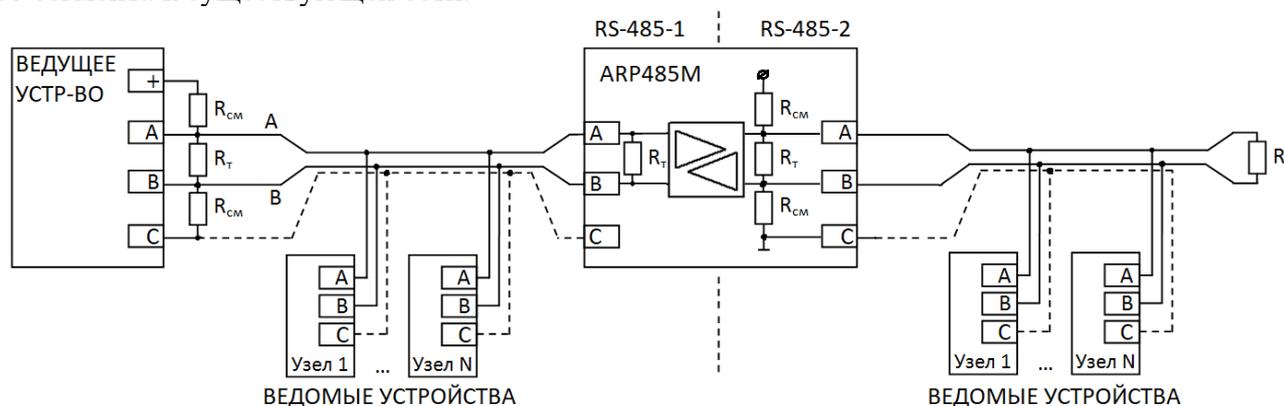


Рисунок 5 – Схема подключения ARP485M

Интерфейс «RS-485-1» подключен к концу сегмента сети, где уже имеется ведущее устройство (мастер), которое обеспечивает защитное смещение. Поэтому для интерфейса «RS-485-1» подключен резистор-терминатор, но не подключены резисторы защитного смещения. Для удлиненного сегмента сети, в начале которого повторитель подключен интерфейсом «RS-485-2», роль ведущего устройства должен играть сам повторитель, а других ведущих устройств нет. Поэтому помимо резистора-терминатора для данного интерфейса также подключены резисторы защитного смещения.

Например, ведущим устройством сети RS-485 может являться устройство сбора и передачи данных (УСПД) системы АСКУЭ, а узлами – электросчетчики. При достижении максимального количества подключенных к одному сегменту сети счетчиков можно подключить к этому сегменту вместо одного из счетчиков повторитель и создать новый сегмент для подключения дополнительных счетчиков.

Сегменты сети гальванически изолируются друг от друга и от питания повторителя (на рис. 5 гальваническая изоляция показана вертикальной пунктирной линией, проходящей через повторитель).

## 14. Отличия от повторителя ARP485

Повторитель ARP485M является модернизированной версией повторителя ARP485. При том, что функционально ARP485M аналогичен предыдущей версии, он имеет от нее ряд отличий (см. табл. 5).

Таблица 5 – Различия повторителей ARP485 и ARP485M

Характеристика	ARP485	ARP485M
Питающее напряжение	90...264 В (47...63 Гц) перем. напряж. 20...375 В пост. напряж.	1) исполнение для низковольтного питания 15...25 В (47...63 Гц) перем. напряж. 10...36 В пост. напряж. 2) исполнение для сетевого питания 85...264 В (47...63 Гц) перем. напряж. 70...375 В пост. напряж.
Встроенные резисторы-терминаторы	подключаемые, 120 Ом или 100 Ом (выбирается при подключении)	подключаемые, только 120 Ом
Встроенные резисторы защитного смещения	неотключаемые, только на интерфейсе «ОТ МАСТЕРА»	подключаемые, на обоих интерфейсах
Расположение элементов управления	вблизи клемм интерфейсов RS-485	на лицевой панели
Габаритные размеры корпуса	55 × 91 × 60 мм (три модуля на DIN-рейке)	36 × 90 × 60 мм (два модуля на DIN-рейке)

## 15. Контактные данные производителя

ООО «ЛМТ»

Адрес: 199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 14–16

Телефон: +7 (812) 480-05-70

E-mail: [box@lmt.spb.ru](mailto:box@lmt.spb.ru)

WWW: <https://lmt.spb.ru/>