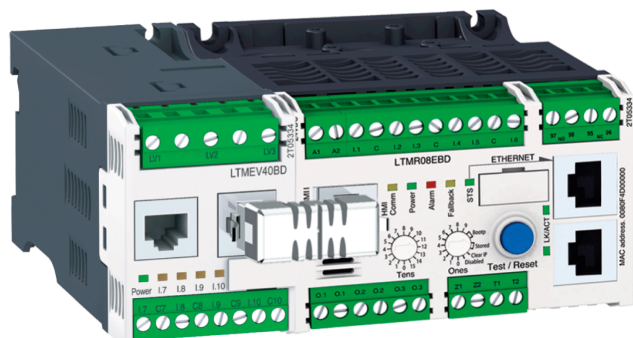


# TeSys T LTMR

## Контроллер управления электродвигателем Руководство по монтажу

07/2017



---

Информация, представленная в настоящей документации, включает общее описание и/или технические характеристики, относящиеся к эксплуатационным показателям соответствующих изделий.

Данная документация не предназначена для определения надежности данных изделий и возможности их применения по назначению, определяемому пользователем; она также не может заменить соответствующую документацию. За выполнение должного и полного анализа рисков, оценку качества и проведение испытаний изделий с целью определения возможности их специального применения или использования отвечает пользователь или специалист-интегратор. Ни компания Schneider Electric, ни ее филиалы или представительства не несут ответственности и снимают с себя обязательства в случае неправильного использования содержащейся здесь информации. Просим уведомить нас, если у вас есть какие-либо предложения по улучшению или изменению данного издания, а также в случае обнаружения в нем ошибок.

Вы соглашаетесь не воспроизводить, полностью или частично, информацию, содержащуюся в данном документе, в любых целях, отличающихся от личного, некоммерческого использования, на любых носителях без предварительного письменного разрешения компании Schneider Electric. Также вы соглашаетесь не создавать какие-либо гиперссылки на данный документ или его текст. Компания Schneider Electric не предоставляет какое-либо право или разрешение на личное и некоммерческое использование данного документа или содержащейся в нем информации, за исключением неэксклюзивного разрешения на ознакомление с документом в его текущей версии на свой собственный риск. Все другие права защищены.

Во время установки и использования данного изделия следует соблюдать все действующие государственные, региональные и местные нормы и правила безопасности. С целью обеспечения безопасности и соответствия документированным системным данным ремонт узлов изделия должен выполнять только производитель.

При использовании устройств по назначению, для которого действуют специальные требования по технике безопасности, необходимо выполнять соответствующие инструкции.

Оборудование Schneider Electric следует использовать только с программным обеспечением этой компании или программным обеспечением, одобренным для применения с оборудованием, изготовленным Schneider Electric. Несоблюдение этого требования может привести к травмам, повреждению устройств или неверным результатам работы.

Несоблюдение приведенных здесь рекомендаций может привести к травме или выходу из строя оборудования.

©2017 Schneider Electric. Все права защищены.



	<b>Требования безопасности</b> . . . . .	<b>5</b>
	<b>О данном документе</b> . . . . .	<b>7</b>
<b>Глава 1</b>	<b>Ознакомление с системой управления электродвигателем TeSys T</b> . . . . .	<b>9</b>
	Общие сведения о системе управления электродвигателем TeSys T . . . . .	<b>9</b>
<b>Глава 2</b>	<b>Монтаж</b> . . . . .	<b>11</b>
	Общие принципы . . . . .	<b>12</b>
	Размеры . . . . .	<b>13</b>
	Сборка . . . . .	<b>15</b>
	Установка . . . . .	<b>17</b>
	Общие указания по электромонтажу . . . . .	<b>20</b>
	Подключение трансформаторов тока (ТТ) . . . . .	<b>25</b>
	Подключение трансформаторов тока утечки . . . . .	<b>29</b>
	Подключение датчиков температуры . . . . .	<b>31</b>
	Подключение электропитания . . . . .	<b>32</b>
	Подключение логических входов . . . . .	<b>34</b>
	Подключение логических выходов . . . . .	<b>38</b>
	Подключение терминала оператора . . . . .	<b>40</b>
<b>Глава 3</b>	<b>Ввод в эксплуатацию</b> . . . . .	<b>45</b>
	Введение . . . . .	<b>46</b>
	Первое включение питания . . . . .	<b>48</b>
	Основные и дополнительные параметры . . . . .	<b>50</b>
	Настройки тока при полной нагрузке (FLC) . . . . .	<b>51</b>
	Проверка электрических соединений электроустановки . . . . .	<b>53</b>
	Проверка конфигурации . . . . .	<b>55</b>
<b>Глава 4</b>	<b>Техническое обслуживание</b> . . . . .	<b>57</b>
	Обнаружение неисправностей . . . . .	<b>58</b>
	Устранение неисправностей . . . . .	<b>59</b>
	Планово-предупредительное обслуживание . . . . .	<b>61</b>
	Замена контроллера LTMR и модуля расширения LTME . . . . .	<b>63</b>
	Предупредительные и аварийные сигналы при нарушении обмена данными . . . . .	<b>64</b>
<b>Приложения</b>		<b>67</b>
<b>Приложение А</b>	<b>Настраиваемые параметры</b> . . . . .	<b>69</b>
	Основные настройки . . . . .	<b>70</b>
	Настройки управления . . . . .	<b>71</b>
	Настройки связи . . . . .	<b>73</b>
	Тепловые настройки . . . . .	<b>74</b>
	Настройки тока . . . . .	<b>75</b>
	Настройки напряжения . . . . .	<b>77</b>
	Настройки мощности . . . . .	<b>79</b>
	Настройки терминала оператора . . . . .	<b>80</b>
<b>Приложение В</b>	<b>Электрические схемы</b> . . . . .	<b>83</b>
<b>В.1</b>	Электрические схемы по стандарту МЭК . . . . .	<b>84</b>
	Электрические схемы реализации режима защиты от перегрузки . . . . .	<b>85</b>
	Электрические схемы реализации независимого режима . . . . .	<b>89</b>
	Электрические схемы реализации реверсивного режима . . . . .	<b>91</b>
	Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска путем переключения со звезды на треугольник . . . . .	<b>93</b>
	Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска путем включения обмоток через резисторы . . . . .	<b>95</b>
	Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска путем включения обмоток через автотрансформатор . . . . .	<b>97</b>
	Электрические схемы реализации двухскоростного режима с переключением обмоток по схеме Даландера . . . . .	<b>99</b>
	Электрические схемы реализации двухскоростного режима с переключением числа пар полюсов . . . . .	<b>101</b>

В.2	Электрические схемы по стандарту NEMA .....	103
	Электрические схемы реализации режима защиты от перегрузки .....	104
	Электрические схемы реализации независимого режима .....	108
	Электрические схемы реализации реверсивного режима .....	110
	Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска путем переключения со звезды на треугольник .....	112
	Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска путем включения обмоток через резисторы .....	114
	Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска путем включения обмоток через автотрансформатор .....	116
	Электрические схемы реализации двухскоростного режима с переключением обмоток по схеме Даландера: путем коммутации секций обмоток по схеме Даландера .....	118
	Электрические схемы реализации двухскоростного режима с переключением обмоток по схеме Даландера: путем переключения пар полюсов .....	120
	<b>Глоссарий</b> .....	123
	<b>Алфавитный указатель</b> .....	127



# Требования безопасности



## Важная информация

### УВЕДОМЛЕНИЕ

До установки, эксплуатации, ремонта или обслуживания устройства тщательно изучите данные инструкции и осмотрите оборудование. В данной документации или на оборудовании могут использоваться следующие специальные сообщения с целью предупреждения о потенциальных опасностях или привлечения внимания к информации, которая разъясняет или упрощает выполнение различных процедур.



Добавление данного символа к табличкам «Опасно» или «Предупреждение» указывает на возможность поражения электрическим током, что может привести к травме при невыполнении данных указаний.



Предупреждающий символ, информирующий о наличии потенциальной опасности, которая может нанести вред здоровью. Соблюдение всех указаний по безопасности, сопровождаемых таким символом, позволит избежать ситуаций, приводящих к травмам или смертельному исходу.

### ОПАСНО

**ОПАСНО** обозначает опасную ситуацию, которая, если ее не предотвратить, **приведет к смертельному исходу или серьезной травме.**

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** обозначает опасную ситуацию, которая, если ее не предотвратить, **может привести к смертельному исходу или серьезной травме.**

### ВНИМАНИЕ

**ВНИМАНИЕ** обозначает опасную ситуацию, которая, если ее не предотвратить, **может привести к легкой травме или травме средней тяжести.**

### УВЕДОМЛЕНИЕ

**УВЕДОМЛЕНИЕ** указывает на ситуации, не связанные с риском получения травмы.

### ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!

Установка, эксплуатация, ремонт и обслуживание электрического оборудования могут выполняться только квалифицированными специалистами. Компания Schneider Electric не несет ответственности за любые возможные последствия использования данной документации.

Квалифицированными специалистами считаются лица, обладающие соответствующими знаниями и навыками в области установки и эксплуатации электрического оборудования и систем, прошедшие обучение по технике безопасности с целью определения и устранения связанных с их работой опасностей.

---

# О данном документе



## Краткие сведения

### Предназначение руководства

В данном руководстве описывается контроллер управления электродвигателем LTMR и модуль расширения LTME серии TeSys™ T.

Цель данного руководства:

- предоставить подробное описание функций управления, контроля и защиты, реализуемых контроллером LTMR и модулем расширения LTME;
- предоставить в полном объеме все сведения, необходимые для монтажа и настройки данных устройств с учетом специфики выполняемых ими задач.

В настоящем руководстве рассматриваются все четыре основных этапа реализации системы управления:

- монтаж контроллера LTMR и модуля расширения LTME;
- настройка основных параметров и ввод контроллера LTMR в эксплуатацию;
- использование контроллера LTMR и модуля расширения LTME с дополнительным компьютерным интерфейсом или без него;
- техническое обслуживание контроллера LTMR и модуля расширения LTME.

Данное руководство предназначено для:

- инженеров-проектировщиков;
- системных интеграторов;
- операторов;
- специалистов по техническому обслуживанию.

### Примечание о сфере действия

Данное руководство действительно для всех контроллеров LTMR. Поддержка некоторых функций зависит от используемого протокола обмена данными и версии программного обеспечения контроллера.

### Документация, относящаяся к продукту

Название документа	Описание	Каталожный номер
Контроллер управления электродвигателем TeSys T LTMR – руководство пользователя	Основной документ, содержащий общие сведения о всей серии устройств TeSys T и описания основных функций контроллера управления электродвигателем LTMR и модуля расширения LTME серии TeSys T.	<a href="#">DOCA0127EN</a>
Руководство по обмену данными по сети Ethernet для контроллера TeSys T LTMR	В данном документе описывается версия контроллера управления электродвигателем LTMR серии TeSys T с обменом данными посредством сетевого протокола Ethernet.	<a href="#">DOCA0129EN</a>
Руководство по обмену данными по сети Modbus для контроллера TeSys T LTMR	В данном документе описывается версия контроллера управления электродвигателем LTMR серии TeSys T с обменом данными посредством сетевого протокола Modbus.	<a href="#">DOCA0130EN</a>
Руководство по обмену данными по сети PROFIBUS DP для контроллера TeSys T LTMR	В данном документе описывается версия контроллера управления электродвигателем LTMR серии TeSys T с обменом данными посредством сетевого протокола PROFIBUS DP.	<a href="#">DOCA0131EN</a>
Руководство по обмену данными по сети CANopen для контроллера TeSys T LTMR	В данном документе описывается версия контроллера управления электродвигателем LTMR серии TeSys T с обменом данными посредством сетевого протокола CANopen.	<a href="#">DOCA0132EN</a>
Руководство по обмену данными по сети DeviceNet для контроллера TeSys T LTMR	В данном документе описывается версия контроллера управления электродвигателем LTMR серии TeSys T с обменом данными посредством сетевого протокола DeviceNet.	<a href="#">DOCA0133EN</a>
Терминал оператора TeSys T LTMCU – руководство по эксплуатации	В данном документе описывается порядок монтажа, конфигурирования и использования терминала оператора TeSys T LTMCU.	<a href="#">1639581EN</a>
Magelis XBT-N – руководство по эксплуатации	В данном документе представлены общие сведения и характеристики операторских панелей XBT N/XBT R.	<a href="#">1681029</a>
Контроллер управления электродвигателем TeSys T LTMR Ethernet/IP – краткое руководство пользователя	Данный документ содержит рекомендации по конфигурированию и подключению TeSys T к программируемому логическому контроллеру (ПЛК) Allen-Bradley.	<a href="#">DOCA0119EN</a>
Контроллер управления электродвигателем TeSys T LTMR Modbus – краткое руководство пользователя	В данном документе на практическом примере описывается порядок действий по установке, конфигурированию и началу использования TeSys T с обменом данными по сети Modbus.	<a href="#">1639572EN</a>

Название документа	Описание	Каталожный номер
Контроллер управления электродвигателем TeSys T LTMR PROFIBUS-DP – краткое руководство пользователя	В данном документе на практическом примере описывается порядок действий по установке, конфигурированию и началу использования TeSys T с обменом данными по сети PROFIBUS-DP.	<a href="#">1639573EN</a>
Контроллер управления электродвигателем TeSys T LTMR CANopen – краткое руководство пользователя	В данном документе на практическом примере описывается порядок действий по установке, конфигурированию и началу использования TeSys T с обменом данными по сети CANopen.	<a href="#">1639574EN</a>
Контроллер управления электродвигателем TeSys T LTMR DeviceNet – краткое руководство пользователя	В данном документе на практическом примере описывается порядок действий по установке, конфигурированию и началу использования TeSys T с обменом данными по сети DeviceNet.	<a href="#">1639575EN</a>
Практические рекомендации по монтажу с обеспечением электромагнитной совместимости	В данном документе содержится полезная информация по обеспечению электромагнитной совместимости.	<a href="#">deg999en</a>
TeSys T LTMR*** – инструкция	В данном документе описывается монтаж и подключение контроллера управления электродвигателем TeSys T LTMR.	<a href="#">AAV7709901</a>
TeSys T LTME*** – инструкция	В данном документе описывается монтаж и подключение модуля расширения TeSys T LTME.	<a href="#">AAV7950501</a>
XBT-N – инструкция	В данном документе описывается монтаж и подключение операторской панели Magelis XBT-N.	<a href="#">1681014</a>
TeSys T LTMCU – инструкция	В данном документе описывается монтаж и подключение терминала оператора TeSys T LTMCU.	<a href="#">AAV6665701</a>
TeSys T DTM – сетевая справочная система	В данной сетевой справочной системе содержатся описания программного модуля TeSys T DTM и встроенного в него операторского логического редактора, позволяющего настроить функции управления системы TeSys T в соответствии с потребностями пользователя.	<a href="#">1672614EN</a>
Преобразователь интерфейсов USB/RS485 TCSCNAM3M002P – краткое справочное руководство	В данном документе описывается кабель для конфигурирования, предназначенный для соединения TeSys T с компьютером и обеспечивающий преобразование интерфейсов USB/RS485.	<a href="#">BBV28000</a>
Руководство по электрическим установкам (Wiki-версия)	Цель руководства по электрическим установкам (теперь в Wiki-версии) – помочь проектировщикам и монтажникам электрических систем реализовывать электроустановки в строгом соответствии с требованиями соответствующих стандартов, в частности МЭК 60364.	<a href="http://www.electrical-installation.org">www.electrical-installation.org</a>

Данные технические публикации и другую техническую документацию можно скачать с сайта [www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com).

#### Примечание о товарных знаках

Владельцем всех товарных знаков является компания Schneider Electric Industries SAS или ее аффилированные компании.

---

# Глава 1

## Ознакомление с системой управления электродвигателем TeSys T

---

### Общие сведения о системе управления электродвигателем TeSys T

#### Назначение устройства

Система управления электродвигателем TeSys T предназначена для защиты, управления и контроля параметров однофазных и трехфазных асинхронных электродвигателей.

Это гибкая, модульная, легко конфигурируемая система для промышленных применений. Данная система является интегрированной системой защиты с открытой коммуникационной архитектурой.

Высокоточные датчики и полупроводниковые устройства защиты обеспечивают высокие эксплуатационные характеристики электродвигателя. Функции контроля параметров дают возможность анализировать условия работы электродвигателя и быстро предпринимать необходимые действия для предотвращения простоя электроустановки.

Система управления электродвигателем предоставляет оператору различную диагностическую и статистическую информацию и позволяет сконфигурировать предупредительные и аварийные сообщения, что дает возможность лучше планировать техническое обслуживание и постоянно улучшать систему в целом.

Дополнительную информацию о данном устройстве см. в [Руководстве пользователя контроллера управления электродвигателем TeSys T LTM R](#).



# Глава 2

## Монтаж

### Обзор

В данной главе описывается порядок монтажа контроллера LTM R и модуля расширения LTM E, а также подсоединения проводников к зажимам и разъемам. Также здесь рассматривается порядок электромонтажа клеммной колодки контроллера, включая подключение порта передачи данных в электрошкафу или распределительном щите.

### ОПАСНО

#### ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДУГИ ИЛИ ВЗРЫВА

- Перед выполнением любых работ отсоедините электрооборудование от всех источников электропитания.
- Строго соблюдайте меры электробезопасности, работайте в средствах индивидуальной защиты.

**Несоблюдение этих указаний приведет к серьезной травме вплоть до смертельного исхода.**

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### НЕПРЕДУСМОТРЕННАЯ РАБОТА ОБОРУДОВАНИЯ

- Обращение с данным изделием требует соответствующих знаний в области конструкции и программирования систем управления. К монтажу, настройке и эксплуатации изделия допускаются только квалифицированные специалисты, обладающие соответствующей подготовкой.
- Строго соблюдайте требования национальных и местных нормативных документов по безопасности.
- Строго соблюдайте требования электромагнитной совместимости, приведенные в настоящем документе.
- Строго соблюдайте все правила монтажа и электромонтажа, приведенные в настоящем документе.

**Несоблюдение этих указаний может привести к серьезной травме вплоть до смертельного исхода или к повреждению оборудования.**

### Содержание главы

Данная глава состоит из следующих разделов:

Наименование	Стр.
Общие принципы	12
Размеры	13
Сборка	15
Установка	17
Общие указания по электромонтажу	20
Подключение трансформаторов тока (ТТ)	25
Подключение трансформаторов тока утечки	29
Подключение датчиков температуры	31
Подключение электропитания	32
Подключение логических входов	34
Подключение логических выходов	38
Подключение терминала оператора	40

## Общие принципы

### Функциональная безопасность

Система управления электродвигателем TeSys T входит в состав глобальной архитектуры. Для обеспечения функциональной безопасности необходимо выполнить анализ определенных рисков, в частности:

- глобальных функциональных рисков;
- рисков неисправности аппаратной и программной частей;
- рисков, связанных с электромагнитным излучением.

В целях снижения электромагнитных помех необходимо соблюдать правила монтажа и электромонтажа.

Подробнее об электромагнитной совместимости см. в *Руководстве по электромонтажу*, глава «*Электромагнитная совместимость*» (*Wiki-версия на английском языке на сайте [www.electrical-installation.org](http://www.electrical-installation.org)*).

### Правила монтажа

Для обеспечения правильной работы контроллера LTM R необходимо соблюдать следующие правила монтажа:

- Правила монтажа компонентов:
  - Соединение контроллера LTM R с модулем расширения LTM E.
  - Монтаж в распределительном устройстве, например Okken, Blokset или распределительном устройстве другого типа.
- Правила электромонтажа контроллера LTM R (*см. стр. 20*):
  - Подключение кабелей питания.
  - Подключение цепей логических входов и выходов.
- Правила подключения сетевых кабелей.

### Правила монтажа в распределительном устройстве

Есть определенные ограничения по монтажу контроллера LTM R в выдвижном блоке распределительного щита, которые обуславливаются типом щита:

- Указания по монтажу контроллера LTM R в НКУ Okken см. в *Руководстве по электромонтажу и подключению кабелей в НКУ Okken* (предоставляется по запросу).
- Указания по монтажу контроллера LTM R в НКУ Blokset см. в *Руководстве по электромонтажу и подключению кабелей в НКУ Blokset* (предоставляется по запросу).
- Указания по монтажу контроллера LTM R в другие щиты см. в соответствующих инструкциях по электромагнитной совместимости, приведенных в настоящем руководстве, а также в документации на соответствующий щит.

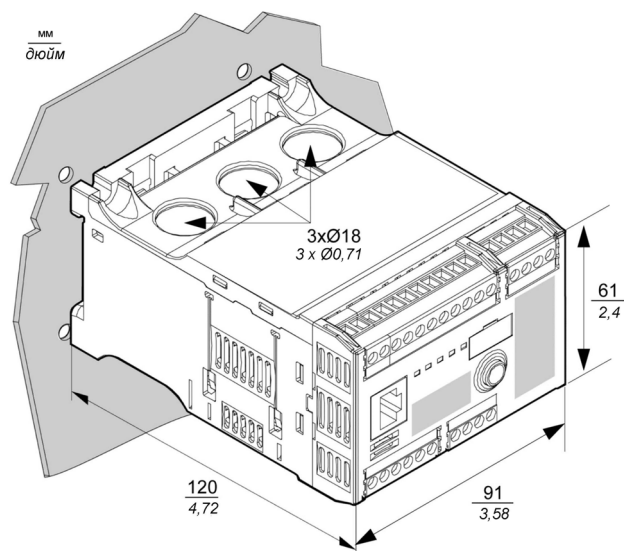


## Размеры

### Обзор

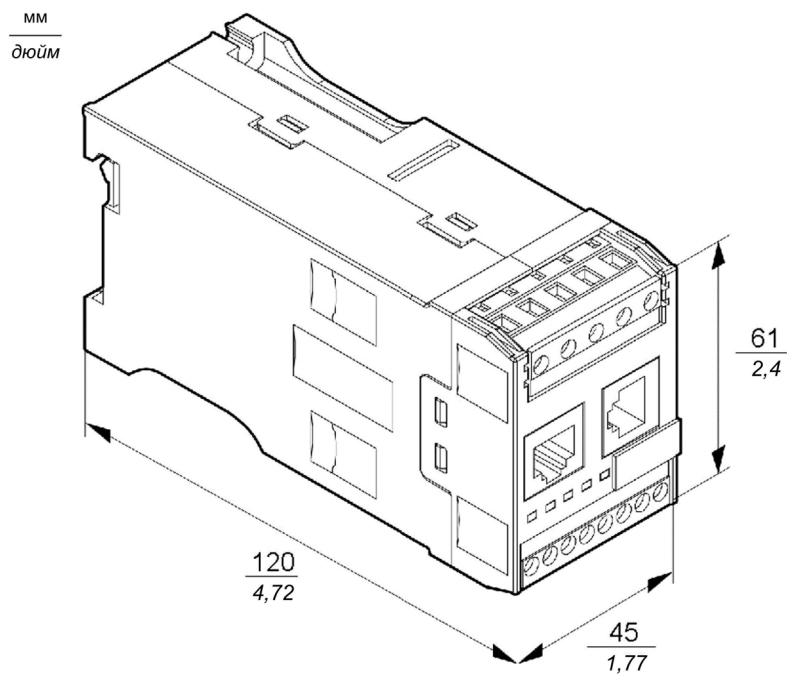
В данном разделе приведены размеры контроллера LTM R и модуля расширения LTM E, а также размеры минимально допустимого свободного пространства вокруг них. Размеры контроллера LTM R и модуля LTM E приведены в миллиметрах и дюймах.

### Размеры контроллера LTM R



**ПРИМЕЧАНИЕ.** При использовании зажимов другой конструкции высота контроллера может увеличиться.

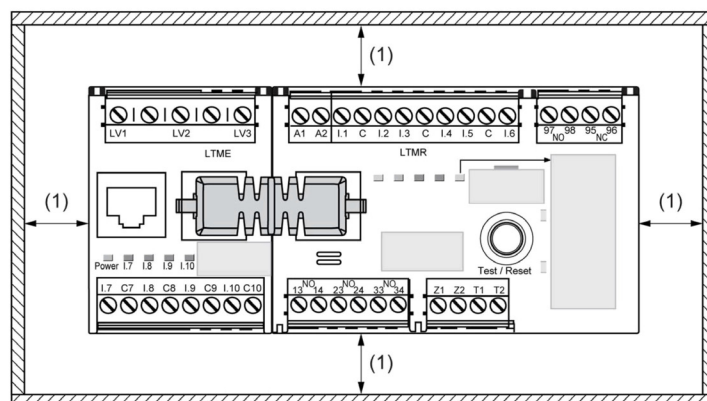
### Размеры модуля расширения LTM E



### Размеры свободного пространства

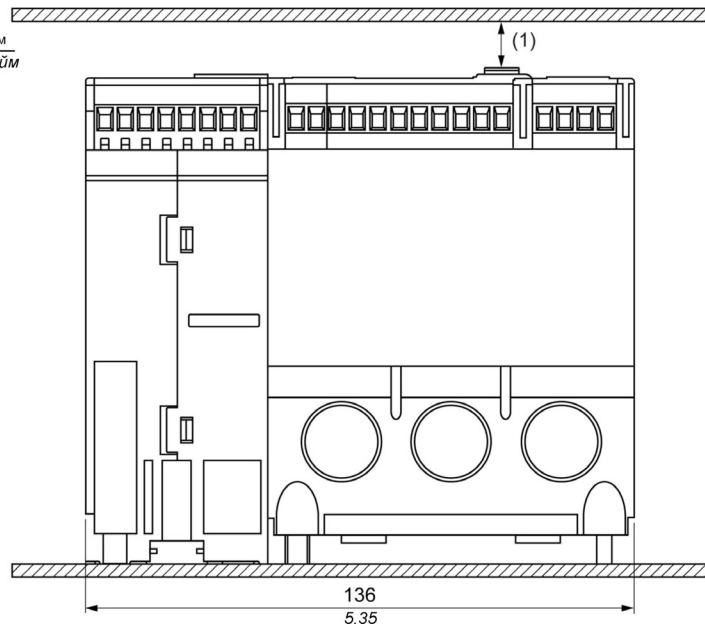
Из соображений электромагнитной совместимости (ЭМС) рекомендуется устанавливать контактор на расстоянии более 5 см от контроллера LTM R и модуля расширения LTM E.

Максимально допустимая рабочая температура контроллера зависит от размера свободного пространства вокруг него (см. таблицу ниже).



(1) < 9 мм (0,35 дюйма)	45 °C (113 °F)
9...40 мм (0,35...1,57 дюйма)	45...55 °C (113...131 °F)
> 40 мм (1,57 дюйма)	60 °C (140 °F)

MM  
дюйм



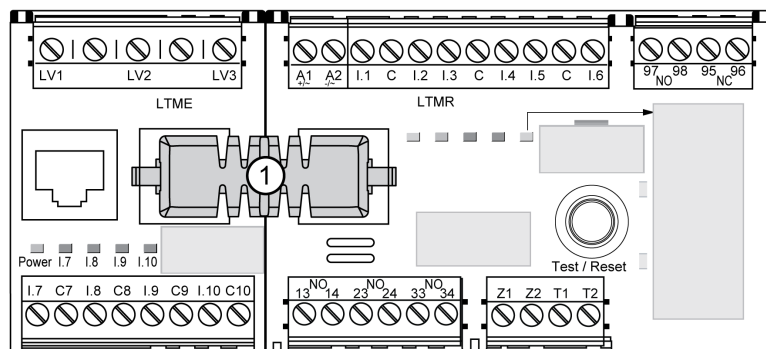
## Сборка

### Обзор

В данном разделе рассматривается порядок соединения и монтажа контроллера LTM R и модуля расширения LTM E в распределительном щите.

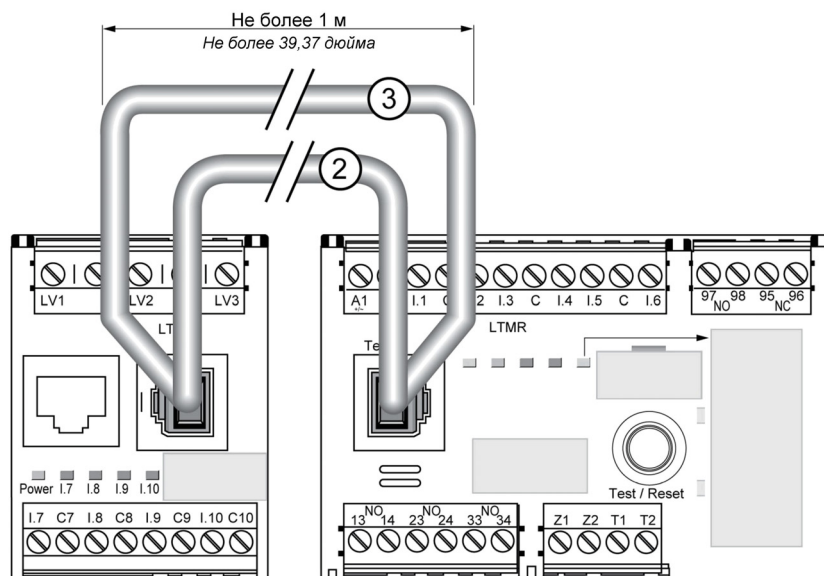
### Соединение контроллера LTM R и модуля расширения LTM E

Рекомендуется устанавливать контроллер LTM R и модуль расширения LTM E боковыми стенками друг к другу, при этом модуль LTM E должен находиться слева от контроллера LTM R. Контроллер и модуль расширения соединяются между собой соединительной перемычкой LTMCC004 (1).

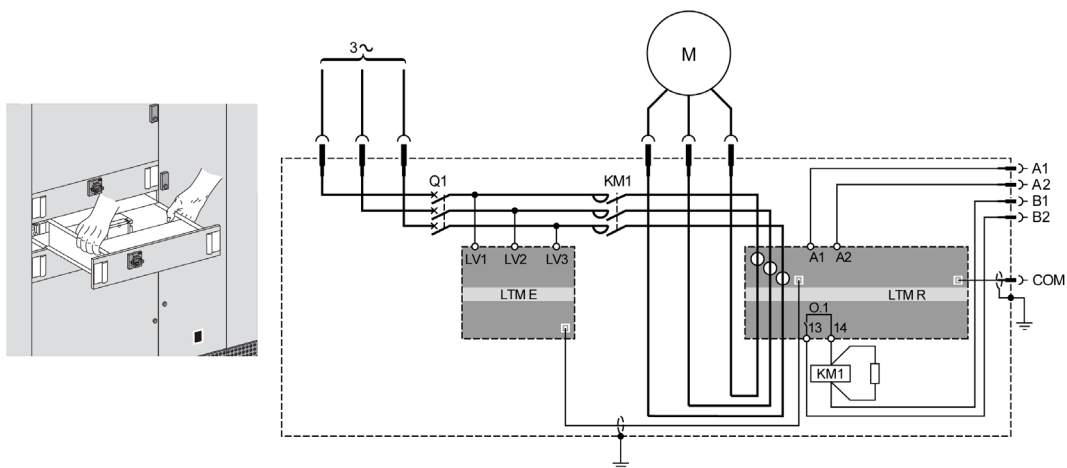


Если нет возможности установить контроллер LTM R и модуль расширения LTM E рядом друг с другом:

- соедините их экранированным кабелем LTM9CEXP03 (2) или LTM9CEXP10 (3).
- Заземлите экранированный кабель.
- Прокладывайте кабели LTM9CEXP\*\* отдельно от других кабелей управления и силовых кабелей во избежание электромагнитных наводок.



Пример установки в выдвижной блок распределительного щита



**A1, A2** Питание контроллера LTM R  
**B1, B2** Отдельное питание логических выходов

## Установка

### Обзор

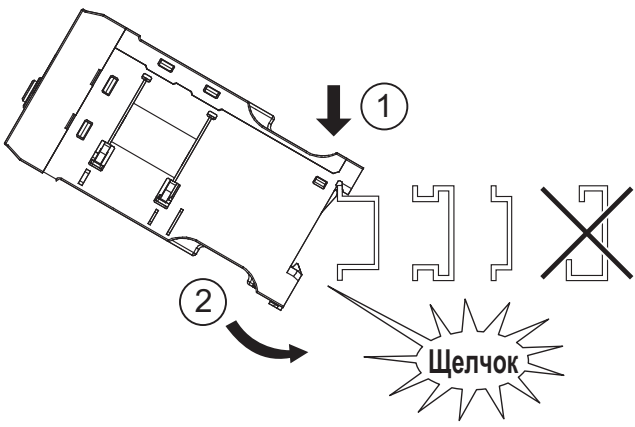
В данном разделе описывается порядок установки контроллера LTM R и модуля расширения LTM E на монтажную рейку, сплошную или перфорированную монтажную плату (плату TE), например серии Telequick™. Кроме того, приведены сведения о необходимых монтажных принадлежностях и порядок демонтажа всех компонентов.

Напоминание: контроллер LTM R и модуль расширения LTM E должны быть установлены в ряд (бок о бок), чтобы модуль LTM E находился слева от контроллера LTM R, и должны быть соединены между собой соединительной перемычкой LTMCC004 (см. стр. 15).

### Крепление на монтажной рейке

Контроллер и модуль расширения можно закрепить на монтажной рейке шириной 35 мм, толщиной 1,35 мм или 0,75 мм. В смонтированном положении монтажные ножки не должны выступать за габариты контроллера (см. стр. 13). Порядок установки контроллера:

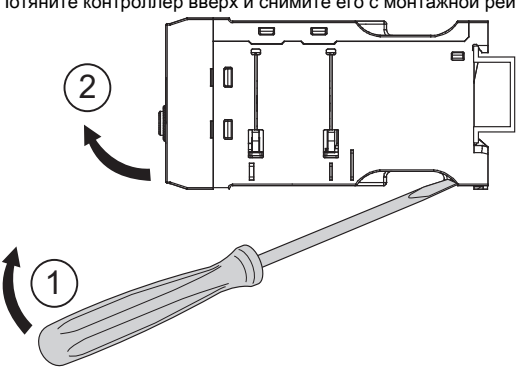
№ шага	Действие
1	На задней стороне контроллера расположены две защелки для крепления на монтажную рейку. Зацепите верхнюю защелку за верхний край монтажной рейки.
2	Надавите на контроллер, чтобы нижняя защелка зацепилась за нижний край рейки. Раздастся щелчок, и контроллер будет зафиксирован.



### Демонтаж контроллера с монтажной рейки

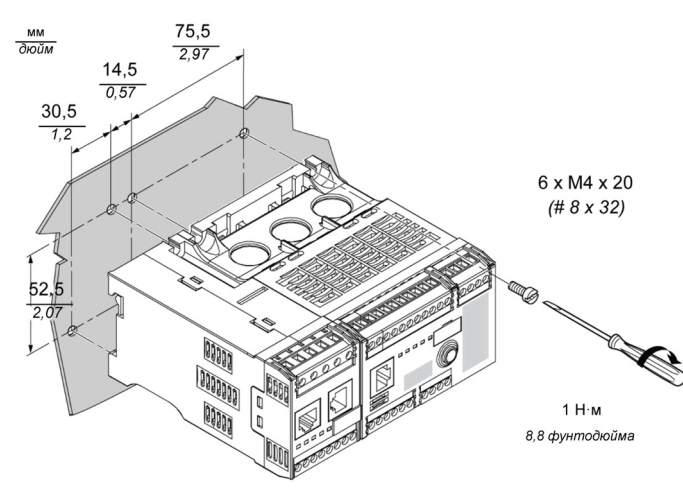
Порядок демонтажа контроллера с монтажной рейки:

№ шага	Действие
1	Отожмите защелку отверткой, чтобы освободить контроллер.
2	Потяните контроллер вверх и снимите его с монтажной рейки.



### Крепление контроллера на сплошной монтажной плате

Контроллер с модулем расширения можно закрепить на металлической монтажной плате посредством стальных самонарезающих винтов ST2.9. Для крепления контроллера понадобится четыре, а для модуля расширения два таких винта. Толщина монтажной платы не должна превышать 7 мм. В смонтированном положении монтажные ножки могут выступать за габариты контроллера (см. стр. 13) на 8 мм с обеих сторон. Порядок установки контроллера с модулем на монтажную плату:

№ шага	Действие
1	На контроллере имеются 4 (по углам), а на модуле расширения – 2 монтажных отверстия.
2	Приложите контроллер с модулем к монтажной плате так, чтобы обеспечивалось необходимое свободное пространство (см. стр. 13).
3	Вставьте 6 самонарезающих винтов в монтажные отверстия.
4	<p>Вверните отверткой винты в монтажную плату и зафиксируйте контроллер с модулем расширения. Момент затяжки – 1 Н•м.</p>  <p>6 x M4 x 20 (# 8 x 32)</p> <p>1 Н•м 8,8 фунтдюйма</p>

### Крепление контроллера на перфорированной монтажной плате TE

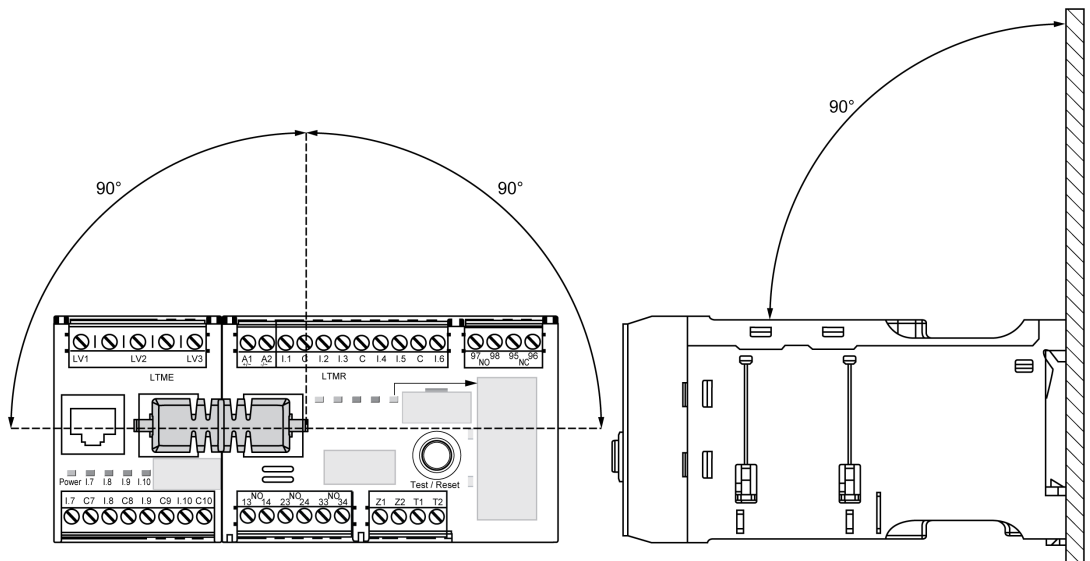
Контроллер с модулем можно закрепить на перфорированной монтажной плате TE, например Telequick, с помощью 6 крепежных скоб (AF1 EA4). В смонтированном положении монтажные ножки могут выступать за габариты контроллера (см. стр. 13) на 8 мм с обеих сторон. Порядок установки контроллера на плату Telequick:

№ шага	Действие
1	Установите 6 крепежных скоб в отверстия платы Telequick, как показано на рисунке ниже. Верхние крепежные скобы устанавливаются закругленной частью вверх, нижние – закругленной частью вниз.
2	Совместите монтажные отверстия контроллера и модуля расширения с отверстиями крепежных скоб. Вставьте винты в монтажные отверстия и немного вверните винты в отверстия скоб.

№ шага	Действие
3	<p>Выровняйте контроллер с модулем расширения и затяните сначала нижние, а затем верхние винты отверткой. Момент затяжки – 1 Н•м.</p>

**Рабочее положение**

Контроллер с модулем расширения предназначен для установки перпендикулярно вертикальной монтажной панели.



## Общие указания по электромонтажу

### Обзор

Электромонтаж контроллера LTM R и модуля расширения LTME состоит из следующих этапов:

- Подключение трансформаторов тока (*см. стр. 25*).
- Подключение трансформаторов тока утечки (*см. стр. 29*).
- Подключение датчиков температуры (*см. стр. 31*).
- Подключение электропитания (*см. стр. 32*).
- Подключение логических входов (*см. стр. 34*).
- Подключение логических выходов (*см. стр. 38*).
- Подключение трансформаторов напряжения модуля расширения LTM E.

Подключение порта обмена данными определяется коммуникационным протоколом передачи данных и рассматривается отдельно в каждом руководстве по обмену данными для соответствующего протокола.

### Правила электромонтажа

Во избежание воздействия электромагнитных помех на контроллер LTM R необходимо соблюдать следующие правила электромонтажа:

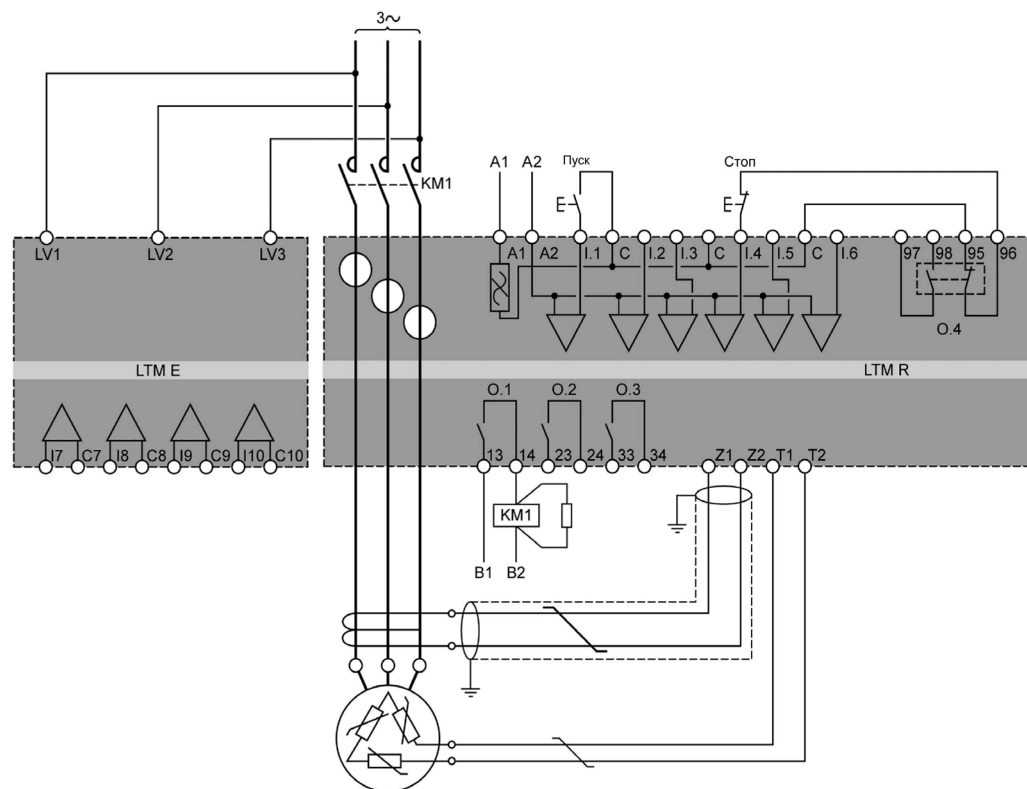
- расстояние между кабелем передачи данных и силовым и/или кабелями управления должно быть по возможности максимально большим (не менее 30 см).
- Если необходимо проложить кабель одного типа через кабель другого типа, они должны пересекаться под прямым углом.
- Не допускайте перегиба кабелей и повреждения их изоляции. Радиус изгиба кабеля должен минимум в 10 раз превышать его диаметр.
- Избегайте соприкосновения кабелей с острыми краями.
- Трансформаторы тока утечки должны подключаться посредством экранированных кабелей:
  - экран по обоим концам кабеля подсоединяется к контактам защитного заземления.
  - Длина соединительного провода, которым экран кабеля подсоединяется к контакту защитного заземления, должна быть минимальной.
  - При необходимости все экраны соединяются между собой.
  - Экран кабеля заземляется через заземляющую муфту.
- На катушки всех контакторов и реле устанавливаются фильтры.
- Кабель укладывается вдоль заземленной пластины вокруг выдвижного блока щита.

Подробнее см. в *Руководстве по электромонтажу* (имеется только на английском языке) в главе «*Электромагнитная совместимость (ЭМС)*».



### Пример электрической схемы: контроллер LTM R управляет трехфазным электродвигателем

Ниже приведена схема подключения контроллера LTM R с модулем расширения LTM E для управления трехфазным электродвигателем в независимом режиме с помощью двух кнопок с самовозвратом:

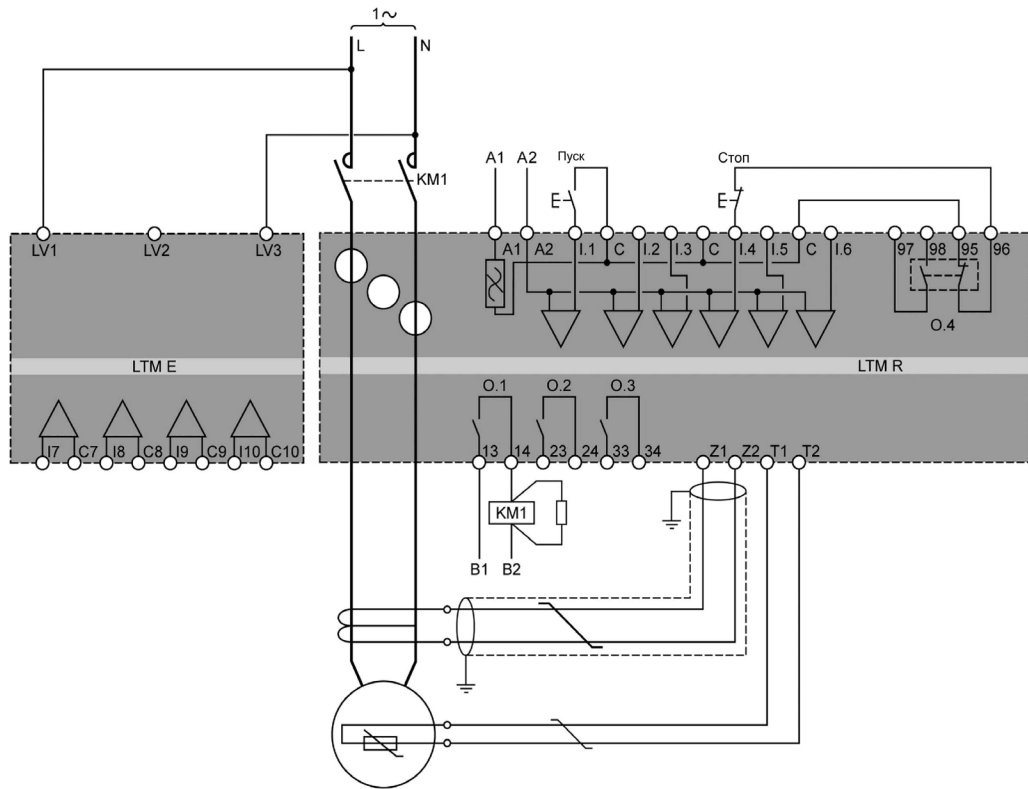


**A1, A2** Питание контроллера LTM R

**B1, B2** Отдельное питание логических выходов

**Пример электрической схемы: контроллер LTM R управляет 1-фазным электродвигателем**

Ниже приведена схема подключения контроллера LTM R с модулем расширения LTM E для управления однофазным электродвигателем в независимом режиме с помощью двух кнопок с самовозвратом:



**A1, A2** Питание контроллера LTM R  
**B1, B2** Отдельное питание логических выходов

**Разъемные выводы контроллера LTM R и назначение контактов**

Контроллер LTM R имеет следующие разъемные выводы:

Клеммный блок	Обозначение вывода	Описание
Электропитание, логические входы, общая точка входных сигналов	A1	Электропитание (+/~)
	A2	Электропитание (минус) для контроллеров с питанием от источника постоянного тока или заземленный вывод вторичной обмотки трансформатора источника электропитания для контроллеров с электропитанием от источника переменного тока (-/~)
	I.1	Логический вход 1
	I.2	Логический вход 2
	I.3	Логический вход 3
	I.4	Логический вход 4
	I.5	Логический вход 5
	I.6	Логический вход 6
Контакты логического выхода O.4	97-98	Замыкающий контакт
	95-96	Размыкающий контакт
<b>Примечание.</b> Контакты, подключенные к выводам 97-98 и 95-96, принадлежат одному и тому же реле. Поэтому в то время, когда один контакт замкнут, другой – разомкнут, и наоборот.		
Контакты логических выходов O.1 – O.3	13-14	Замыкающий контакт – логический выход 1
	23-24	Замыкающий контакт – логический выход 2
	33-34	Замыкающий контакт – логический выход 3

Контроллер LTM R имеет следующие разъемные выводы для различных протоколов обмена данными:

Протокол обмена данными	Клеммный блок	Обозначение вывода	Описание
Ethernet	Вход трансформатора тока утечки и датчика температуры	Z1-Z2	Выводы для присоединения внешнего трансформатора тока утечки
		T1-T2	Выводы для присоединения датчика температуры обмоток электродвигателя
Profibus DP	Вход трансформатора тока утечки и датчика температуры, выводы для присоединения ПЛК	Z1-Z2	Выводы для присоединения внешнего трансформатора тока утечки
		T1-T2	Выводы для присоединения встроенных датчиков температуры электродвигателя
		S	Экран Profibus DP или FE-вывод
		A	N-вывод для получения/передачи данных; A-линия
		B	R-вывод для получения/передачи данных; B-линия
		DGND	Вывод заземления
		VP	Вывод питания
CANopen	Вход трансформатора тока утечки и датчика температуры, выводы для присоединения ПЛК	Z1-Z2	Выводы для присоединения внешнего трансформатора тока утечки
		T1-T2	Выводы для присоединения встроенных датчиков температуры электродвигателя
		V	Общий вывод CANopen
		CAN.L	Вывод линии CAN.L (dominant low)
		S	Вывод для присоединения экрана CANopen
		CAN.H	Вывод линии CAN.H (dominant high)
		V+	Внешнее питание CANopen
DeviceNet	Вход трансформатора тока утечки и датчика температуры, выводы для присоединения ПЛК	Z1-Z2	Выводы для присоединения внешнего трансформатора тока утечки
		T1-T2	Выводы для присоединения встроенных датчиков температуры электродвигателя
		V-	Общий вывод DeviceNet
		CAN.L	Вывод линии DeviceNet CAN.L (dominant low)
		S	Вывод для присоединения экрана DeviceNet
		CAN.H	Вывод линии DeviceNet CAN.H (dominant high)
		V+	Вывод для внешнего питания DeviceNet

### Разъемные выводы модуля расширения LTM E и назначение контактов

Модуль расширения LTME имеет следующие разъемные выводы:

Клеммный блок	Обозначение вывода	Описание
Входы напряжения	LV1	Вход напряжения. Фаза 1
	LV2	Вход напряжения. Фаза 2
	LV3	Вход напряжения. Фаза 3
Логические входы и общие точки логических входов	I.7	Логический вход 7
	C7	Общий проводник для I.7
	I.8	Логический вход I.8
	C8	Общий проводник для I.8
	I.9	Логический вход I.9
	C9	Общий проводник для I.9
	I.10	Логический вход I.10
	C10	Общий проводник для I.10

### Характеристики зажимов

Зажимы контроллера LTM R и модуля расширения LTM E имеют одинаковые характеристики.

Номинальное напряжение изоляции зажимов составляет 320 В перем. тока.

В таблице ниже указаны требования к подсоединяемым проводникам:

Тип кабеля	Кол-во жил	Сечение проводника	
		мм <sup>2</sup>	AWG
С гибкими (многопроволочными) жилами	Одна	0,2 ... 2,5	24 ... 14
	Две	0,2 ... 1,5	24 ... 16
С жесткими жилами	Одна	0,2 ... 2,5	24 ... 14
	Две	0,2 ... 1,0	24 ... 18
С гибкими (многопроволочными) жилами с изолированным наконечником	Одна	0,25 ... 2,5	24 ... 14
	Две	0,5 ... 1,5	20 ... 16
С гибкими (многопроволочными) жилами с неизолированным наконечником	Одна	0,25 ... 2,5	24 ... 14
	Две	0,2 ... 1,0	24 ... 18

В таблице ниже приведены характеристики зажимов:

Шаг	5,08 мм	
Момент затяжки	0,5 ... 0,6 Н•м	
Отвертка с плоским жалом	3 мм	

## Подключение трансформаторов тока (ТТ)

### Обзор

Контроллер LTM R оснащен тремя отверстиями ТТ, сквозь которые пропускаются проводники питания электродвигателя, отходящие от главных контактов контактора.

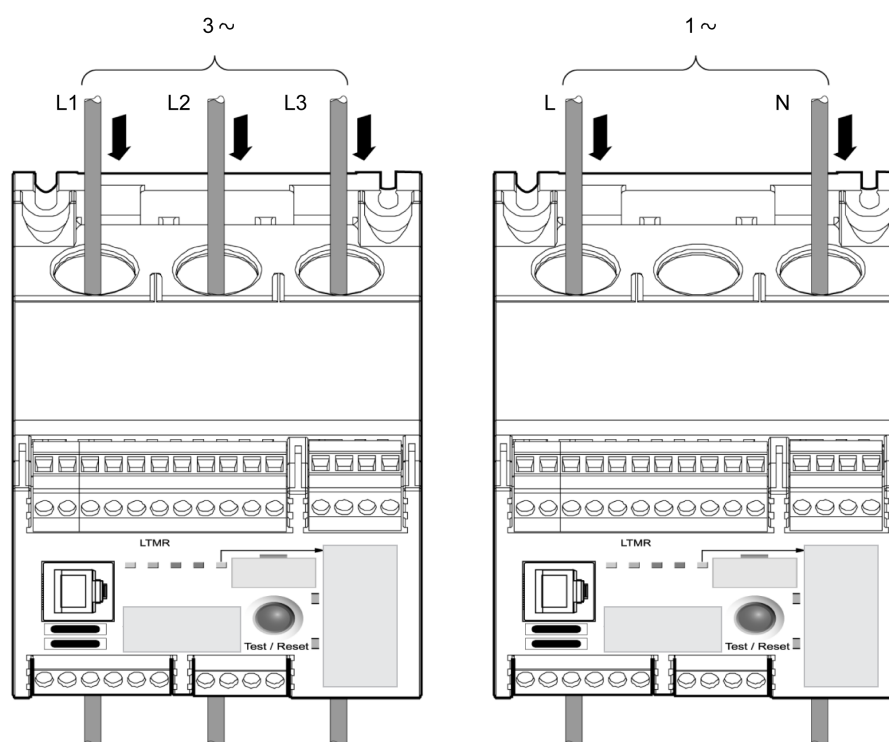
В зависимости от модели контроллера и напряжения существуют три варианта подключения ТТ для измерения тока:

- Подключение встроенных ТТ с одним проходом линейного проводника через отверстие.
- Подключение встроенных ТТ с несколькими проходами линейного проводника через отверстие.
- Подключение внешних ТТ нагрузки.

Все указанные варианты описаны в данном разделе.

### Подключение встроенных ТТ с одним проходом линейного проводника через отверстие

На рисунке показано использование встроенных ТТ с одним проходом линейного проводника через отверстие для измерения тока трехфазных и однофазных электродвигателей:

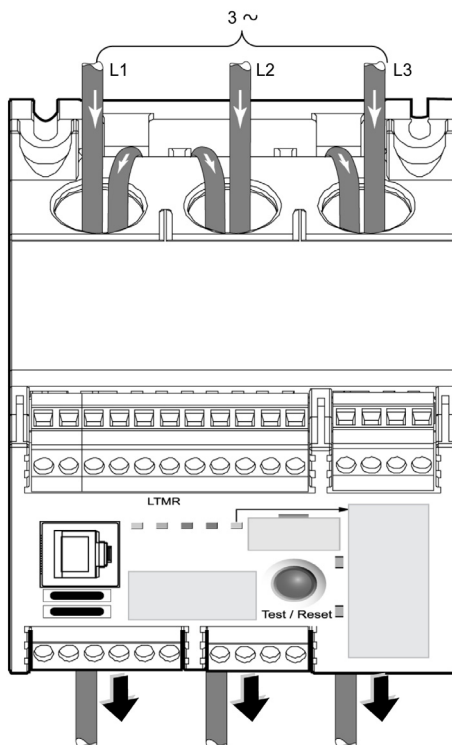


### Подключение встроенных ТТ с несколькими проходами линейного проводника через отверстие

Отверстия ТТ контроллера допускают до пяти проходов проводника сечением 2,5 мм<sup>2</sup> (14 AWG). За отверстиями ТТ расположены 3 специальных проема, через каждый из которых можно пропустить до четырех витков проводника.

Для того чтобы контроллер правильно воспринимал измеряемый ток, следует задать значение параметра Load CT Multiple Passes (Число проходов линейного проводника через отверстие ТТ нагрузки). Подробнее см. в разделе «Настройки трансформатора тока нагрузки», стр. 70 (см. стр. 70).

На рисунке ниже показано типичное применение с двумя проходами линейного проводника через отверстие ТТ (один полный виток проводника):



Ток, проходящий через встроенный трансформатор тока, равен произведению измеренного тока и числа проходов проводника через отверстие ТТ.

Дополнительные проходы проводника через отверстие ТТ позволяют:

- увеличить ток, измеряемый встроенными датчиками тока, до диапазона измерения контроллера или
- повысить точность измерения тока встроенными датчиками тока.

Рекомендуется использовать контроллер, у которого диапазон измерения тока при полной нагрузке включает в себя значение тока при полной нагрузке электродвигателя. В случае если ток при полной нагрузке электродвигателя меньше нижней границы диапазона измерения контроллера, несколько проходов проводника через отверстие ТТ могут обеспечить повышение тока до уровня, обнаруживаемого контроллером.

Например, контроллер не способен измерить ток, если его диапазон измерения составляет 5 ... 100 А, а ток при полной нагрузке электродвигателя равен 3 А. В этом случае, если проводник, идущий к электродвигателю, будет пропущен через встроенные датчики тока 2 раза, датчики обнаружат ток 6 А (2 прохода проводника x 3 А) – значение, находящееся в пределах диапазона измерения контроллера.

Дополнительную информацию о типах контроллера см. в *Руководстве пользователя контроллера управления электродвигателем TeSys T LTM R*.

### Подключение внешних ТТ нагрузки

К контроллеру можно подключить внешние ТТ нагрузки с током вторичной обмотки 5 А или 1 А. В этом случае рекомендуется использовать модель контроллера с диапазоном измерения тока 0,4 ... 8 А. При необходимости можно пропустить проводник через отверстия встроенных ТТ контроллера несколько раз.

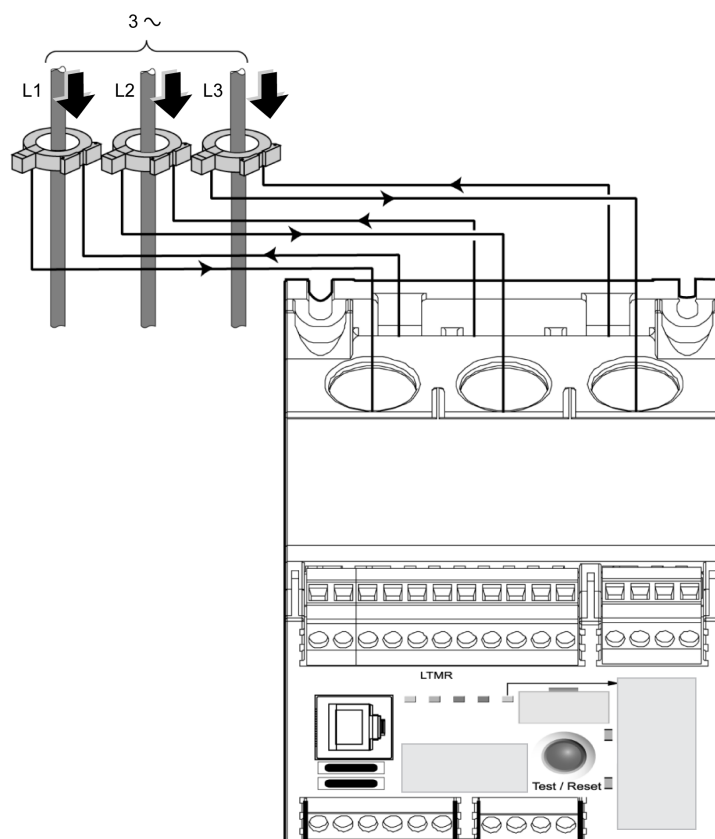
Внешние ТТ подбираются по коэффициенту трансформации, равному отношению тока в линейном проводнике к току на выходе ТТ.

Для того чтобы контроллер имел правильный диапазон измерений и отображал фактический линейный ток, следует задать значения следующих параметров:

- Load CT Primary (Ток первичной обмотки ТТ нагрузки)
- Load CT Secondary (Ток вторичной обмотки ТТ нагрузки)
- Load CT Multiple Passes (Число проходов линейного проводника через отверстие ТТ нагрузки)

Подробнее см. в разделе «Настройки трансформатора тока нагрузки», стр. 70 (см. стр. 70).

На рисунке ниже показан пример подключения внешних ТТ:

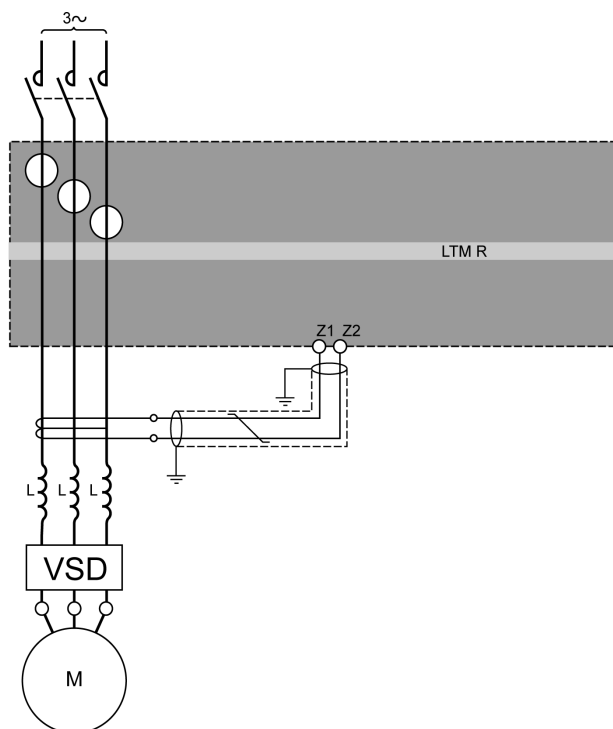


Описание характеристик внешних ТТ см. в *Руководстве пользователя контроллера управления электродвигателем TeSys T LTM R*.

### Подключение ТТ при наличии преобразователя частоты

В случае если электродвигатель управляется преобразователем частоты (ПЧ):

- трансформаторы тока (внешние или встроенные) должны быть установлены перед преобразователем частоты (со стороны источника), а не между ПЧ и электродвигателем. ТТ нельзя устанавливать между выходами ПЧ и электродвигателем, поскольку ПЧ может выдавать фундаментальные частоты, выходящие за пределы диапазона 47 ... 63 Гц.
- Между трансформаторами тока (внешними или встроенными) и ПЧ необходимо установить дроссели на трех фазных проводах в целях снижения уровня гармоник тока плавного пуска и резких отклонений напряжения, генерируемых ПЧ.

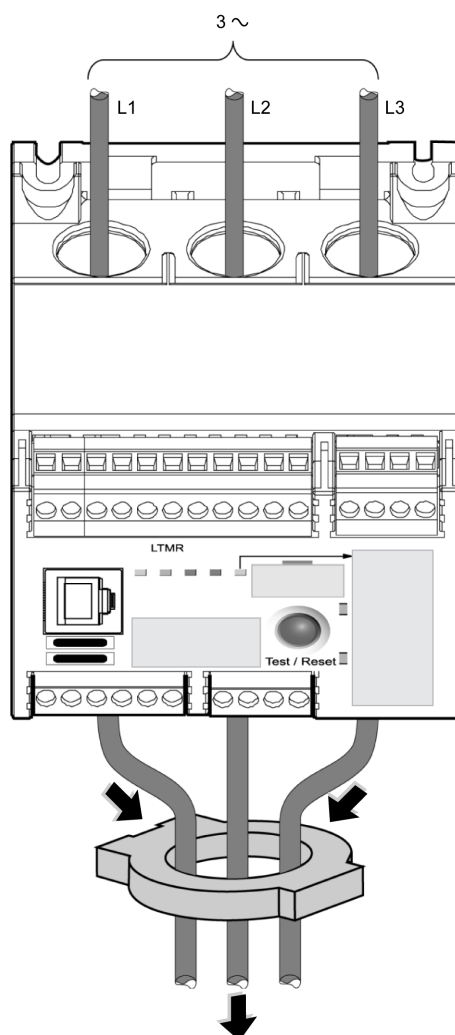




## Подключение трансформаторов тока утечки

### Установка трансформаторов тока утечки

На рисунке ниже показан типичный пример подключения трансформатора тока утечки к контроллеру LTM R:



Трансформаторы тока утечки подбираются по коэффициенту трансформации, равному отношению тока утечки к току на выходе ТТ утечки.

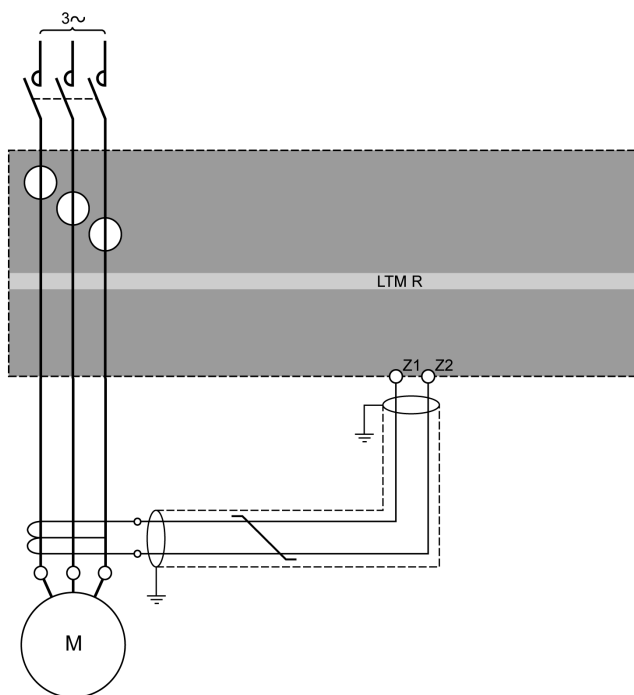
Для того чтобы контроллер правильно отображал ток утечки, следует задать значения параметров:

- Ground CT primary (Число витков первичной обмотки ТТ утечки)
- Ground CT Secondary (Число витков вторичной обмотки ТТ утечки)

Описание характеристик ТТ утечки см. в *Руководстве пользователя контроллера управления электродвигателем TeSys T LTM R*.

### Подключение трансформатора тока утечки

Внешний трансформатор тока утечки подключается к зажимам Z1 и Z2 контроллера LTM R посредством экранированной витой пары. Экран подсоединяется к земле по обоим концам кабеля с помощью соединительных проводов максимальной короткой длины.



## Подключение датчиков температуры

### Датчики температуры

В контроллере LTM R предусмотрено два зажима для подключения датчика температуры, используемого для реализации температурной защиты от перегрузки: T1 и T2. К этим зажимам подключается терморезистор.

Можно применять датчики температуры обмоток электродвигателя следующих типов:

- PTC Binary (Двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом)
- PT100
- PTC Analog (Аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом)
- NTC Analog (Аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом)

Дополнительную информацию о датчиках температуры см. в *Руководстве пользователя контроллера управления электродвигателем TeSys T LTM R*.

### Подключение датчиков температуры

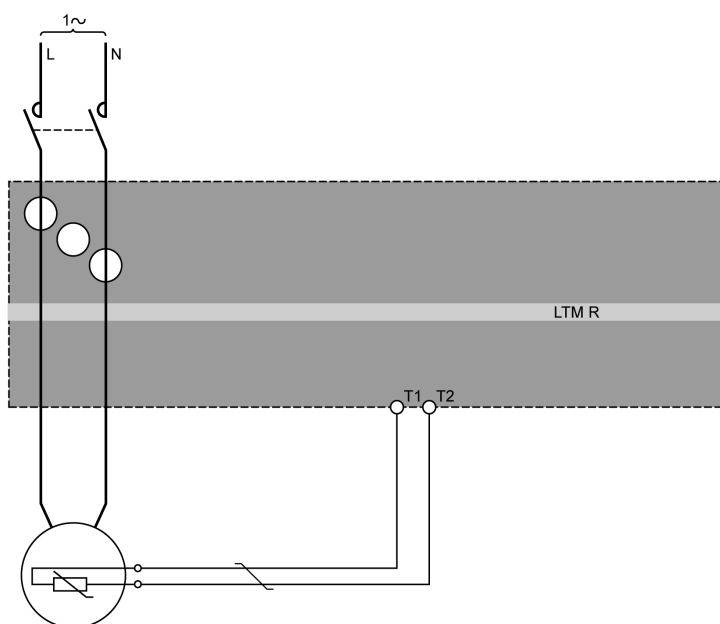
В нижеприведенной таблице указаны сечение и максимальная длина провода датчика температуры:

Сечение	0,5 мм <sup>2</sup> (AWG 20)	0,75 мм <sup>2</sup> (AWG 18)	1,5 мм <sup>2</sup> (AWG 16)	2,5 мм <sup>2</sup> (AWG 14)
Макс. длина	220 м	300 м	400 м	600 м

Для соединения датчика температуры с контроллером следует использовать неэкранированную витую пару.

Для того чтобы контроллер мог точнее измерять сопротивление чувствительного элемента, необходимо измерить сопротивление витой пары и прибавить его к значению сопротивления, при котором должна срабатывать защита. Таким образом вносится поправка, учитывающая сопротивление соединительного провода.

На схеме ниже показано соединение контроллера LTM R и датчика температуры однофазного двигателя:



Подробнее о подключениях см. в разделе «Общие указания по электромонтажу», стр. 20 (*см. стр. 20*).

## Подключение электропитания

### Обзор

Контроллер LTM R может работать от источников питающего напряжения:

- 24 В пост. тока или
- 100 ... 240 В перем. тока

Ниже в таблице приведены требования по соединению контроллера LTM R и модуля расширения LTM E:

	LTM R**BD (пост. ток)	LTM R***FM (перем. ток)
LTM E**BD (пост. ток)	X	X
LTM E**FM (перем. ток)	–	X
<b>X</b> Соединять разрешено – Соединять запрещено		

### Питание постоянного тока

Отдельный источник питания постоянного тока напряжением 24 В необходим для питания:

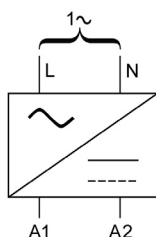
- одного или нескольких контроллеров LTM R, включая их логические входы;
- логических входов одного или нескольких модулей расширения LTM E.

Дополнительный источник питания постоянного тока напряжением 24 В необходим для питания:

- логических выходов контроллера LTM R;
- других устройств.

Источник питания постоянного тока контроллера LTM R должен иметь следующие характеристики:

- Преобразователь переменного тока в постоянный.
- Гальваническая развязка входа перем. тока/выхода пост. тока: не менее 4 кВ перем. тока 50 Гц.
- Напряжение на входе: 240 В перем. тока (+15 %/-20 %).
- Напряжение на выходе: 24 В пост. тока (+/-10 %).



Рекомендуется применять следующие источники питания Schneider Electric ABL8RPS24\*\*\*:

Каталожный номер	Напряжение на входе	Напряжение/ток на выходе	Макс. кол-во запрашиваемых контроллеров LTM R
ABL8RPS24100	200 ... 500 В перем. тока	24 В пост. тока/10 А	24
ABL8RPS24050	200 ... 500 В перем. тока	24 В пост. тока/5 А	12
ABL8RPS24030	200 ... 500 В перем. тока	24 В пост. тока/3 А	8

## Питание переменного тока

Отдельный источник переменного тока или ИБП необходим для питания:

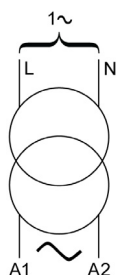
- одного или нескольких контроллеров LTM R, включая их логические входы;
- логических входов одного или нескольких модулей расширения LTM E.

Дополнительный источник питания переменного или постоянного тока необходим для питания:

- логических выходов контроллера LTM R;
- других устройств.

Источник питания переменного тока или ИБП контроллера LTM R должен иметь следующие характеристики:

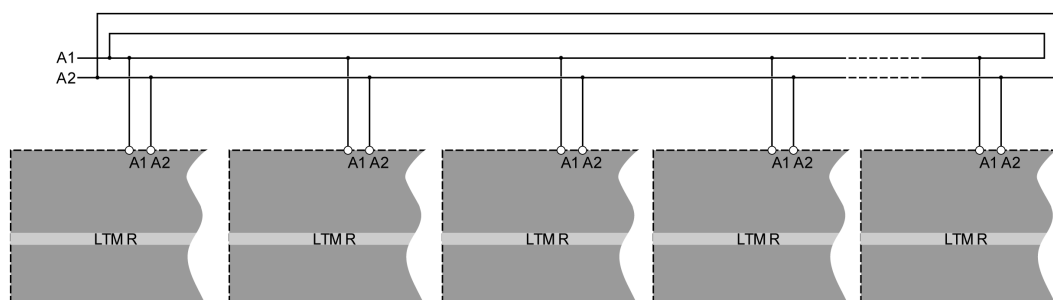
- Разделительный трансформатор.
- Напряжение на выходе: 115 или 230 В перем. тока (+15 %/-20 %).
  - Рекомендуется 115 В перем. тока на выходе.
  - При 230 В перем. тока на выходе может потребоваться дополнительный внешний фильтр LTM9F.
- Мощность в зависимости от количества контроллеров LTM R (рекомендуется использовать несколько источников переменного тока).
- Использование ИБП обязательно, если напряжение нестабильно и не соответствует требованиям EN 50160.



## Шлейфовое подключение источников питания

Если один источник питания (переменного или постоянного тока) служит для питания нескольких контроллеров LTM R, рекомендуется использовать замкнутый контур:

- во избежание отключения питания;
- для уменьшения падения напряжения из-за большой длины кабелей.

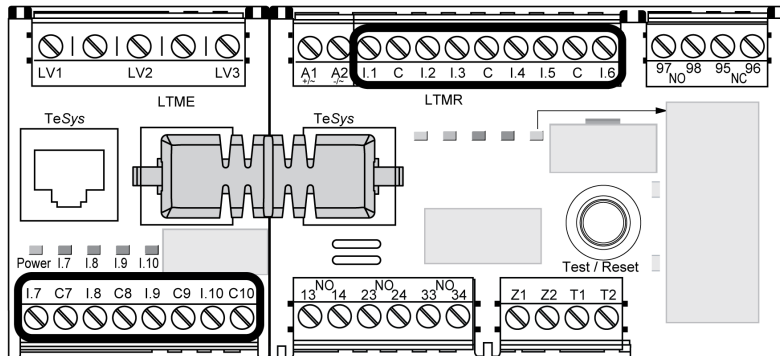


## Подключение логических входов

### Обзор

Всего имеется до 10 логических входов:

- 6 логических входов в контроллере LTM R, запитываемых по внутренней цепи.
- 4 логических входа модуля расширения LTM E, имеющих отдельное питание.



### Логические входы контроллера LTM R

Контроллер LTM R снабжен шестью логическими входами, которые:

- реализуются посредством подключения к зажимам I.1 – I.6;
- запитываются по внутренним цепям управляющим напряжением от контроллера LTM R (напряжение входа такое же, как напряжение питания контроллера);
- изолированы от входов модуля расширения LTM E.

Три общих контакта (C) контроллера LTM R подсоединены к контакту цепи управляющего напряжения A1 через встроенный фильтр, как показано на примерах электрических схем (см. стр. 20).

## УВЕДОМЛЕНИЕ

### ОПАСНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ВХОДОВ

- Входы контроллера LTM R подключаются с помощью трех общих контактов (C), подсоединенных к контакту управляющего напряжения A1 через встроенный фильтр.
- Запрещается подсоединять общий контакт (C) к контактам управляющего напряжения A1 или A2.

**Несоблюдение этих указаний может привести к повреждению оборудования.**

Подробнее см. в разделе «Подключение электропитания» (см. стр. 32), а также в технических данных контроллера LTM R, приведенных в *Руководстве пользователя контроллера управления электродвигателем TeSys T LTM R*.

### Логические входы модуля расширения LTM E

Четыре логических входа модуля расширения LTM E (I.10 – I.10) не запитываются от цепи управляющего напряжения контроллера LTM R.

Подробнее см. в технических данных модуля расширения LTM E, приведенных в *Руководстве пользователя контроллера управления электродвигателем TeSys T LTM R*, а также в разделе «Подключение электропитания» (см. стр. 32).

### Настройка входов переменного тока контроллера

Контроллер LTM R оснащен цифровыми фильтрами, обеспечивающими правильный сигнал переменного тока на входах.

Для более точных результатов такой фильтр можно сконфигурировать через регистр настройки входов переменного тока контроллера, выбрав питающее напряжение и включив встроенную функцию адаптивной фильтрации.

## Подключение логических входов

### УВЕДОМЛЕНИЕ

#### НЕПРЕДУСМОТРЕННАЯ РАБОТА ОБОРУДОВАНИЯ

- Установите промежуточное реле для входов, подключенных посредством кабеля большой длины.
- Прокладывайте кабель управления отдельно от кабеля питания.
- Используйте сухие контакты на входах контроллера LTM R.
- Соблюдайте содержащиеся в данной главе рекомендации.

**Несоблюдение этих указаний может привести к нежелательным остановкам электродвигателя.**

Возможны три варианта подключения:

- Прямое подключение, когда вся информация по логическим входам поступает от распределительного щита.
- Подключение через промежуточные реле, когда вся информация по логическим входам поступает из источников вне распределительного щита, в основном по линиям большой длины.  
За счет применения промежуточных реле снижаются электромагнитные наводки на контроллер LTM R, повышается достоверность информации.
- Подключение без промежуточных реле, когда логические входы подключены посредством короткого кабеля.

Для входов/выходов TeSys T можно использовать только сухие (беспотенциальные) контакты. В противном случае ток может поступать на датчик или устройство и воздействовать на состояние входов/выходов.

## Наведенные помехи

В случае когда кабель управления и кабель питания проложены параллельно вблизи друг от друга на протяжении свыше 100 м, может генерироваться наведенное напряжение, из-за чего реле может оставаться заблокированным. Настоятельно рекомендуется обеспечивать расстояние не менее 50 см между кабелями управления и питания либо использовать разделительную перегородку. С целью ограничения наведенного напряжения переменного тока можно включить ограничивающий резистор параллельно с промежуточным реле.

## Максимальная длина провода без промежуточного реле

В таблице ниже указана максимальная длина провода без промежуточного реле:

Сечение	1 мм <sup>2</sup> (AWG 18)	1,5 мм <sup>2</sup> (AWG 16)	2 мм <sup>2</sup> (AWG 14)	2,5 мм <sup>2</sup> (AWG 14)
Макс. длина провода	210 м	182 м	163 м	149 м

Однако учитывая разнообразие электроустановок, настоятельно рекомендуется использовать промежуточные реле в случаях, если длина кабеля управления превышает 100 м.

## Рекомендуемые промежуточные реле

Промежуточные реле должны иметь следующие характеристики:

- Электромеханические реле с изоляцией не менее 2,5 кВ перем. тока.
- Самоочищающиеся контакты или контакты низкого уровня ( $I < 5$  мА).
- Устанавливаются в распределительном щите как можно ближе к контроллеру LTM R.
- Цепи управления переменного или постоянного тока, запитываемые от отдельного источника питания (не запитываются от того же источника, который питает контроллер LTM R, для обеспечения гальванической развязки).

Если контроллер LTM R находится на большом удалении, рекомендуется устанавливать промежуточные реле с цепями управления постоянного тока.

Для подавления импульсных напряжений на промежуточных реле должны быть установлены модули защиты.

Рекомендуются следующие промежуточные реле Schneider Electric RSB1:

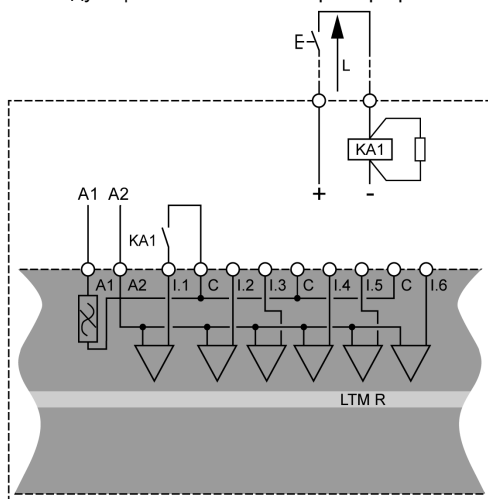
Каталожный номер	Напряжение цепи управления	Модуль защиты
RSB1A120•D	6, 12, 24, 48, 60, 110 В пост. тока	Диод RZM040W
RSB1A120•7	24, 48 В перем. тока	RC-цепь RZM041BN7
RSB1A120•7	120, 220, 230, 240 В перем. тока	RC-цепь RZM041FU7

### Применение промежуточных реле постоянного тока

Установка промежуточных реле постоянного тока рекомендуется для обеспечения управления реле при большой протяженности кабелей.

Напряжение реле пост. тока RSB1	24 В пост. тока	48 В пост. тока	110 В пост. тока
Макс. длина параллельных кабелей без металлического экрана	3000 м	3000 м	3000 м
Макс. длина параллельных кабелей с металлическим экраном	3000 м	3000 м	3000 м

На следующей схеме показан пример применения промежуточных реле постоянного тока:

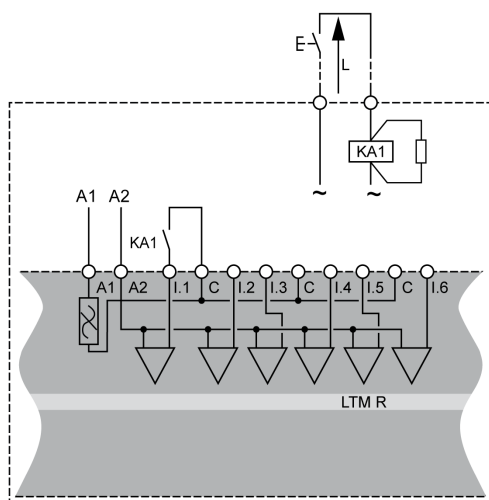


### Применение промежуточных реле переменного тока

Применение промежуточных реле переменного тока допускается только при малой протяженности кабелей, если использование переменного тока обязательно.

Напряжение реле перем. тока RSB1	24 В перем. тока	48 В перем. тока	120 В перем. тока	230/240 В перем. тока
Макс. длина параллельных кабелей без металлического экрана	3000 м	1650 м	170 м	50 м
Макс. длина параллельных кабелей с металлическим экраном	2620 м	930 м	96 м	30 м

На следующей схеме показан пример применения промежуточных реле переменного тока:





### Применение промежуточных реле переменного тока с выпрямителем

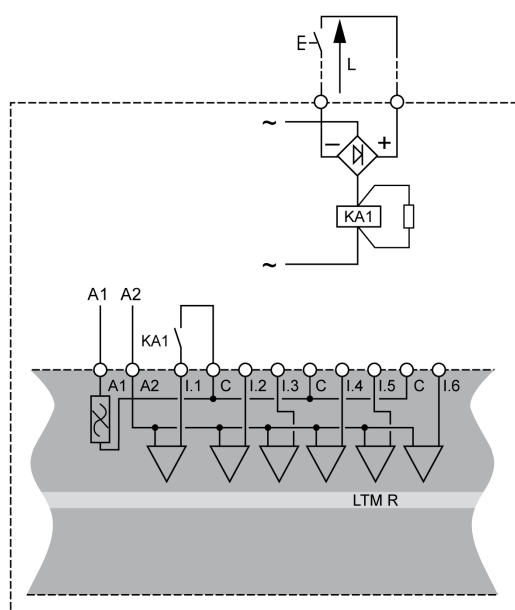
Применение промежуточных реле переменного тока с выпрямителем рекомендуется при большой протяженности кабелей, если использование переменного тока обязательно.

Для управления промежуточным реле переменного тока добавляется выпрямитель, состоящий из диодов 1 А/1000 В. В этом случае выпрямленный переменный ток течет по кабелю управления при включенном выключателе в части постоянного тока.

Время отпущения реле увеличивается при наличии паразитной емкости (из-за большой протяженности кабелей), так как емкость уменьшает индуктивность катушки. Эквивалентным компонентом является обычно резистор, способствующий увеличению времени отпущения. При этом чем выше напряжение, тем значительнее интенсивность данного явления.

Напряжение реле перем. тока RSB1	24 В перем. тока	48 В перем. тока	120 В перем. тока	230/240 В перем. тока
Макс. длина параллельных кабелей без металлического экрана	3000 м	3000 м	3000 м	3000 м
Макс. длина параллельных кабелей с металлическим экраном	3000 м	3000 м	3000 м	3000 м

На следующей схеме показан пример применения промежуточных реле переменного тока с выпрямителем:



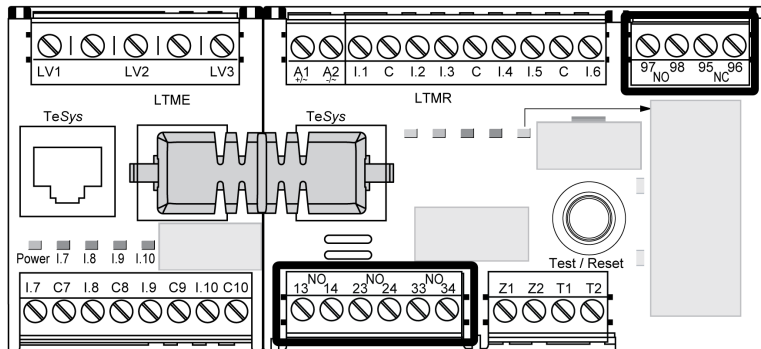
## Подключение логических выходов

### Обзор

Четыре логических выхода контроллера LTM R являются релейными выходами. Релейные выходы управляют электродвигателем, который работает под управлением контроллера LTM R.

Четыре релейных выхода контроллера LTM R представляют собой:

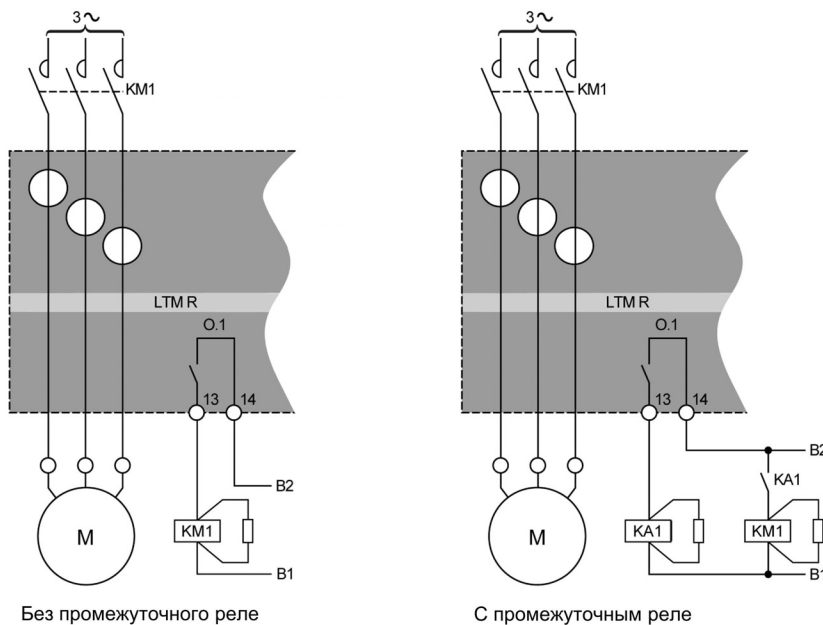
- три однополюсных замыкающих контакта на одно направление (SPST, HO);
- один двухполюсный переключающий контакт на одно направление (DPST, H3 + HO).



### Промежуточные реле для выходов

Если выход управляет контактором в зависимости от напряжения катушки и питания используемого контактора может потребоваться промежуточное реле.

На следующих схемах показаны примеры соединений с использованием и без использования промежуточного реле KA1:



#### **B1, B2** Отдельное питание логических выходов

Характеристики логических выходов контроллера LTM R:

- Номинальное напряжение изоляции: 300 В
- Номинальная активная нагрузка в цепи переменного тока: 250 В перем. тока/5 А
- Номинальная активная нагрузка в цепи постоянного тока: 30 В пост. тока/5 А
- Номинальные характеристики для категории применения AC15: 480 ВА, 500 000 циклов коммутации, Ie макс. = 2 А
- Номинальные характеристики для категории применения DC15: 30 Вт, 500 000 циклов коммутации, Ie макс. = 1,25 А

---

Если логический выход контроллера LTM R не подходит для управления контактором напрямую, необходимо установить промежуточное реле.

Для подавления импульсных напряжений на промежуточных реле должны быть установлены модули защиты.

### Рекомендуемые контакторы

В таблицах, содержащихся в приложении, приведены каталожные номера и характеристики контакторов Schneider Electric, а также указано, есть ли необходимость в применении промежуточного реле. Также см. «Рекомендуемые контакторы» в *Руководстве пользователя контроллера управления электродвигателем TeSys T LTM R*.

## Подключение терминала оператора

### Обзор

В данном разделе описывается порядок подключения к контроллеру LTM R терминала оператора, например Magelis XBT или TeSys T LTM CU, или компьютера, на котором установлено программное обеспечение SoMove с TeSys T DTM. Терминал оператора подключается к порту RJ45 контроллера LTM R или к порту связи с терминалом оператора (RJ45) модуля расширения LTM E.

Терминалу Magelis XBT требуется отдельное питание. К нему можно подсоединить несколько контроллеров (конфигурация «один – несколько»).

### Правила электромонтажа

Необходимо соблюдать правила электромонтажа во избежание воздействия электромагнитных помех на контроллер LTM R.

Полный список правил электромонтажа см. в общих рекомендациях (см. стр. 20).

## УВЕДОМЛЕНИЕ

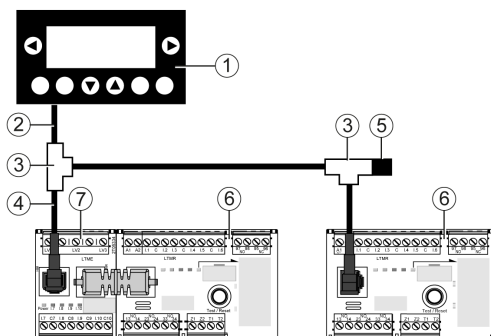
### НЕПРЕДУСМОТРЕННАЯ РАБОТА ОБОРУДОВАНИЯ

Необходимо применять стандартные кабели Schneider Electric.

**Несоблюдение этих указаний может привести к повреждению оборудования.**

### Подключение терминала оператора Magelis XBT к нескольким контроллерам (конфигурация «один – несколько»)

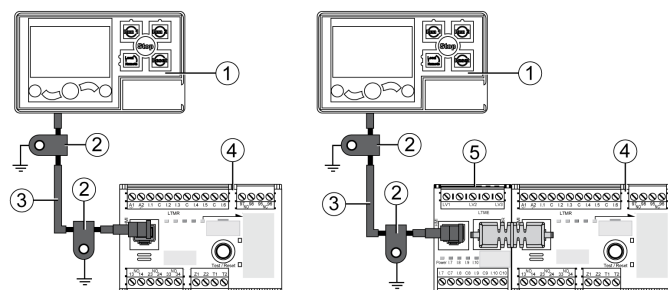
На рисунке ниже показано подключение терминала оператора Magelis XBTN410 к нескольким (до восьми) контроллерам с модулем расширения LTM E или без него:



- 1 Терминал оператора Magelis XBTN410
- 2 Соединительный кабель Magelis XBTZ938
- 3 Тройник VW3 A8 306 TF\*\*
- 4 Экранированный кабель с двумя разъемами RJ45 VW3 A8 306 R\*\*
- 5 Терминатор линии VW3 A8 306 R
- 6 Контроллер LTM R
- 7 Модуль расширения LTM E

## Подключение терминала оператора TeSys T LTM CU

На рисунках ниже показано подключение терминала оператора TeSys T LTM CU к контроллеру LTM R с модулем расширения LTM E или без него:



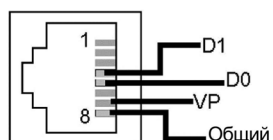
- 1 Терминал оператора LTM CU
- 2 Заземляющая муфта
- 3 Соединительный кабель LTM9CU\*\*
- 4 Контроллер LTM R
- 5 Модуль расширения LTM E

## Подключение терминалов операторов других изготовителей

К контроллеру LTM R и модулю расширения можно подключить терминал оператора другого типа с помощью отдельно приобретенного экранированного кабеля для шины Modbus, каталожный номер TSX CSA\*\*\*.

Контакты порта RJ45, используемого для подключения к порту связи с терминалом оператора контроллера LTM R или модуля расширения LTM E, имеют следующее назначение:

Вид спереди

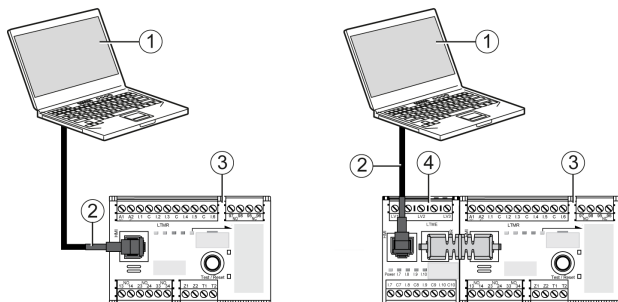


Назначение контактов порта RJ45:

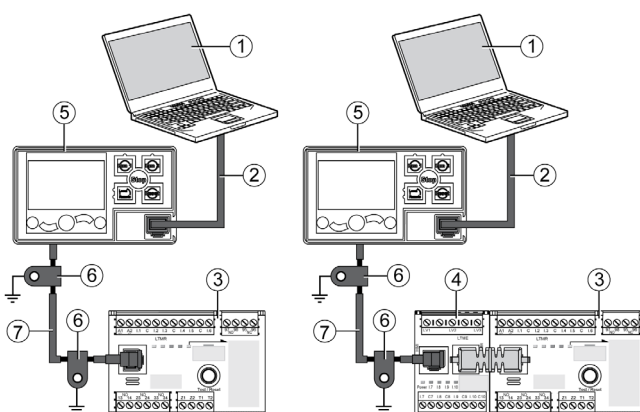
№ контакта	Сигнал	Описание
1	Зарезервирован	Не подключается
2	Зарезервирован	Не подключается
3	–	Не подключен
4	D1 или D(B)	Обмен данными между терминалом оператора и контроллером LTM R
5	D0 или D(A)	Обмен данными между терминалом оператора и контроллером LTM R
6	Зарезервирован	Не подключается
7	VP	Питание +7 В пост. тока (100 мА) от контроллера LTM R
8	Общий	Общий проводник цепей питания и обмена данными

### Подключение компьютера с установленным ПО SoMove и TeSys T DTM к одному контроллеру (конфигурация «один – один») через порт связи с терминалом оператора

На рисунках ниже показано подключение компьютера с установленным ПО SoMove и TeSys T DTM к порту связи с терминалом оператора контроллера LTM R с модулем расширения LTM E и без него, с терминалом LTM CU и без него:



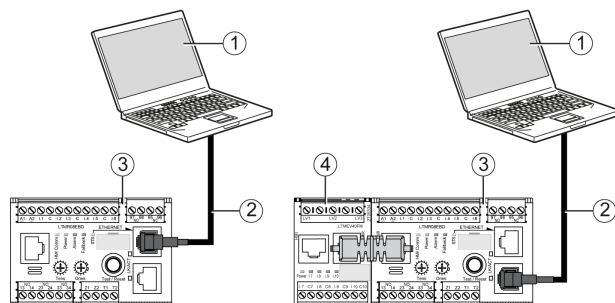
- 1 ПК с установленным ПО SoMove и TeSys T DTM
- 2 Кабель TCSMCNAM3M0 Modbus USB/RJ45
- 3 Контроллер LTM R
- 4 Модуль расширения LTM E



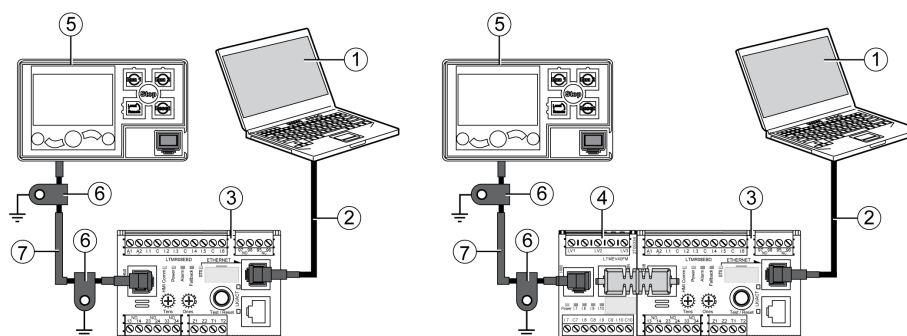
- 1 ПК с установленным ПО SoMove и TeSys T DTM
- 2 Кабель TCSMCNAM3M002P
- 3 Контроллер LTM R
- 4 Модуль расширения LTM E
- 5 Терминал оператора LTM CU
- 6 Заземляющая муфта
- 7 Соединительный кабель LTM9CU\*\*

### Подключение компьютера с установленным ПО SoMove и TeSys T DTM к одному контроллеру (конфигурация «один – один») через сетевой порт Ethernet

На рисунках ниже показано подключение компьютера с установленным ПО SoMove и TeSys T DTM к одному из двух сетевых портов контроллера LTM R Ethernet с модулем расширения LTM E и без него, с терминалом LTM CU и без него:



- 1 ПК с установленным ПО SoMove и TeSys T DTM
- 2 Кабель Ethernet: экранированная (категория 5) или неэкранированная витая пара
- 3 Контроллер LTM R с обменом данными по сети Ethernet
- 4 Модуль расширения LTM E

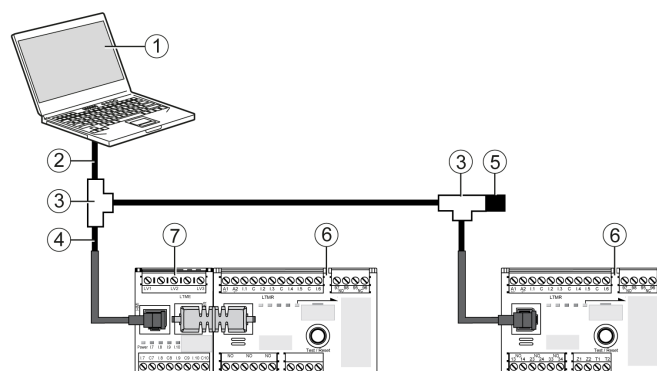


- 1 ПК с установленным ПО SoMove и TeSys T DTM
- 2 Кабель Ethernet: экранированная (категория 5) или неэкранированная витая пара
- 3 Контроллер LTM R с обменом данными по сети Ethernet
- 4 Модуль расширения LTM E
- 5 Терминал оператора LTM CU
- 6 Заземляющая муфта
- 7 Соединительный кабель LTM9CU\*\*

При подключении терминала оператора LTM CU к компьютеру LTM CU переходит в пассивное состояние и не может отображать информацию.

### Подключение компьютера с установленным ПО SoMove и TeSys T DTM к нескольким контроллерам (конфигурация «один – несколько»)

На рисунке ниже показан пример подключения компьютера с установленным ПО SoMove и TeSys T DTM к нескольким (до восьми) контроллерам (с модулем расширения LTM E или без него):



- 1 ПК с установленным ПО SoMove и TeSys T DTM
- 2 Кабель для соединения с ПК TCSCNAM3M002P
- 3 Тройники VW3 A8 306 TF\*\*, включая экранированный кабель с двумя разъемами RJ45
- 4 Экранированный кабель с двумя разъемами RJ45 VW3 A8 306 R\*\*
- 5 Терминатор линии VW3 A8 306 R
- 6 Контроллер LTM R
- 7 Модуль расширения LTM E

**ПРИМЕЧАНИЕ.** При использовании протокола передачи данных Modbus для данного типа подключения необходимо задать различные адреса связи с терминалом оператора. Заводская настройка адреса порта связи с терминалом оператора – 1.

**Принадлежности для подключения**

В таблице ниже указаны принадлежности для подключения Magelis XBT и других терминалов оператора:

Наименование	Описание	№ по каталогу
Тройники	Тройник с двумя гнездовыми разъемами RJ45 для подсоединения магистрального кабеля и встроенным кабелем длиной 0,3 м с одним штыревым разъемом RJ45 для отвода	VW3 A8 306 TF03
	Тройник с двумя гнездовыми разъемами RJ45 для подсоединения магистрального кабеля и встроенным кабелем длиной 1 м с одним штыревым разъемом RJ45 для отвода	VW3 A8 306 TF10
Терминатор линии для разъема RJ45	R = 120 Ом	VW3 A8 306 R
Соединительный кабель Magelis (только для Magelis XBTN410)	Длина = 2,5 м 25-контактный разъем SUB-D для подключения к Magelis XBT	XBTZ938
Кабель для соединения с ПК	Длина = 2,5 м Преобразователь интерфейсов USB/RS485	TCSMCNAM3M002P
Коммуникационные кабели	Длина = 0,3 м	VW3 A8 306 R03
	Длина = 1 м	VW3 A8 306 R10
	Длина = 3 м	VW3 A8 306 R30
Соединительный кабель терминала оператора	Длина = 1 м	LTM9CU10
	Длина = 3 м	LTM9CU30



---

# Глава 3

## Ввод в эксплуатацию

---

### Обзор

В данной главе описывается порядок ввода в эксплуатацию контроллера LTM R и модуля расширения LTM E.

### Содержание главы

Данная глава состоит из следующих разделов:

Наименование	Стр.
Введение	46
Первое включение питания	48
Основные и дополнительные параметры	50
Настройки тока при полной нагрузке (FLC)	51
Проверка электрических соединений электроустановки	53
Проверка конфигурации	55

## Введение

### Введение

Ввод в эксплуатацию выполняется после завершения монтажа контроллера LTM R, модуля расширения LTM E и остальной аппаратной части.

Процесс ввода в эксплуатацию включает в себя:

- инициализацию установленных устройств и
- задание параметров системы, необходимых для работы контроллера LTM R, модуля расширения и других компонентов.

Специалист, выполняющий ввод в эксплуатацию, должен быть знаком с аппаратной частью системы, порядком ее монтажа и эксплуатации.

К аппаратной части относятся:

- электродвигатель;
- трансформаторы напряжения;
- внешние трансформаторы тока нагрузки;
- трансформаторы тока утечки;
- сеть обмена данными.

Технические характеристики перечисленных устройств должны обеспечивать требуемые значения параметров. Это необходимо для того, чтобы контроллер LTM R мог выполнять все функции защиты, контроля и управления, требуемые для конкретного применения.

Дополнительную информацию о конфигурировании параметров защиты и управления см. в *Руководстве пользователя контроллера управления электродвигателем TeSys T LTM R*.

Подробнее о параметрах конфигурации коммуникационной сети см. в следующих руководствах:

- *Руководство по обмену данными по сети Ethernet для контроллера TeSys T LTM R*
- *Руководство по обмену данными по сети Modbus для контроллера TeSys T LTM R*
- *Руководство по обмену данными по сети Profibus DP для контроллера TeSys T LTM R*
- *Руководство по обмену данными по сети CANopen для контроллера TeSys T LTM R*
- *Руководство по обмену данными по сети DeviceNet для контроллера TeSys T LTM R*

### Инициализация

После завершения монтажа аппаратной части системы контроллер LTM R готов к инициализации. Перед тем, как приступить к инициализации контроллера:

- убедитесь, что электродвигатель отключен;
- включите контроллер LTM R.

## ВНИМАНИЕ

### НЕПРАВИЛЬНАЯ ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ

Перед инициализацией контроллера LTM R отключите питание электродвигателя.

**Несоблюдение этих указаний может привести к травме или повреждению оборудования.**

Инициализация контроллера LTM R и модуля расширения не требует дополнительных настроек, выполняемых аппаратным способом (например, вращением диска регулировки или перенастройкой DIP-переключателей). При первом включении питания контроллер входит в состояние по умолчанию, после чего он готов к вводу в эксплуатацию.

### Средства конфигурирования

Перед конфигурированием контроллера следует определить, какие параметры требуется задать и с помощью каких средств это следует сделать. Контроллер LTM R и модуль расширения LTM E можно конфигурировать в местном (с терминала оператора) или в сетевом режиме управления.

Контроллер LTM R можно ввести в эксплуатацию с помощью:

- терминала оператора LTM CU;
- ПК с установленным SoMove и TeSys T DTM;
- ПЛК, подключенного к сетевому порту контроллера LTM R.

Выбор средства управления конфигурированием определяется следующими параметрами:

Параметр	Средство управления конфигурированием	Заводская настройка
Config Via HMI Keypad Enable (Конфигурирование с клавиатуры терминала оператора)	Терминал оператора TeSys T LTM CU	Enabled (Разрешено)
Config Via HMI Engineering Tool Enable (Конфигурирование с помощью инженерных средств через порт связи с терминалом оператора)	ПК с установленным ПО SoMove и TeSys T DTM	Enabled (Разрешено)
Config Via Network Port Enable (Конфигурирование через сетевой порт)	Сетевой порт (ПЛК или ПК с установленным ПО SoMove и TeSys T DTM)	Enabled (Разрешено)

В данной главе описывается выполнение ввода в эксплуатацию с помощью терминала оператора LTM CU или ПО SoMove с TeSys T DTM.

### Процесс ввода в эксплуатацию

Процесс ввода в эксплуатацию остается неизменным независимо от того, какими средствами он выполняется. Процесс включает в себя следующие этапы:

Этап	Описание
Первое включение питания	Контроллер LTM R инициализируется и переходит в состояние готовности к настройке параметров.
Ввод основных параметров	После настройки этих параметров контроллер LTM R выходит из состояния инициализации. Контроллер LTM R готов к работе.
Настройка дополнительных параметров	Настройка этих параметров обеспечивает работу функций контроллера, необходимых в конкретном применении.
Проверка аппаратной части	Проверка правильности электрических соединений.
Проверка конфигурации	Подтверждение правильности настройки параметров.

## Первое включение питания

### Обзор

В данном разделе описывается состояние, в которое переходит:

- новый (ненастроенный) контроллер LTM R при первом включении питания;
- уже введенный в эксплуатацию контроллер LTM R, параметры которого были возвращены к заводским настройкам в результате:
  - выполнения команды Clear All (Удалить все) или
  - обновления микропрограммного обеспечения.

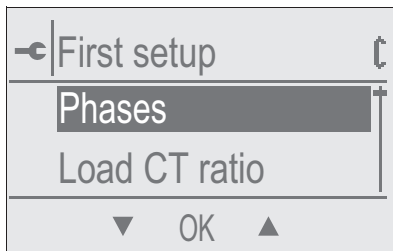
При первом включении питания контроллер LTM R переходит в заблокированное состояние, называемое «состоянием инициализации», при этом для параметра Controller System Config Required (Необходимость конфигурирования контроллера) автоматически устанавливается настройка On (Вкл.). Контроллер выходит из этого состояния только после того, как будут заданы так называемые основные параметры.

По окончании ввода в эксплуатацию блокировка контроллера LTM R снимается, и он переходит в состояние готовности к работе. Подробнее о рабочих в состояниях см. в *Руководстве пользователя контроллера управления электродвигателем TeSys T LTM R*.

### Инициализация при помощи LTM CU

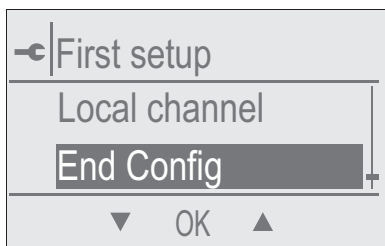
При использовании терминала оператора LTM CU следует задать параметры, входящие в меню **Menu → First Setup** (Первоначальная установка). После этого параметру Controller System Config Required (Необходимость конфигурирования контроллера) автоматически будет присвоено значение Off (Откл.), и контроллер выйдет из состояния инициализации.

При первом включении питания полученного с завода контроллера LTM R на ЖК-дисплее терминала оператора LTM CU автоматически откроется меню First Setup с перечнем параметров, которые должны быть заданы немедленно:

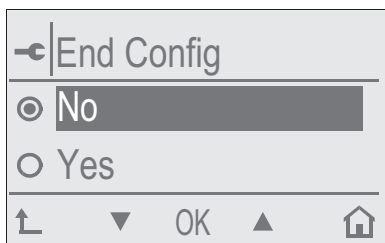


нажмите OK.

После ввода всех параметров перейдите к последнему пункту меню End Config (Завершение конфигурирования):



нажмите OK.



Нажмите Yes (Да) для сохранения конфигурации.

После сохранения конфигурации меню First Setup закрывается.

Подайте команду Clear All на устройство, чтобы снова открыть меню First Setup.

Подробнее см. в *Руководстве по эксплуатации терминала оператора TeSys T LTM CU*.

### Инициализация при помощи ПО SoMove с TeSys T DTM

При использовании ПО SoMove с TeSys T DTM для настройки всех параметров при первом включении питания контроллера LTM R параметр Controller System Config Required (Необходимость конфигурирования контроллера) можно обнулить двумя способами:

- Если соединение не установлено, нажмите **Communication** → **Store to Device**, чтобы загрузить файлы конфигурации.
- В подсоединенном режиме нажмите **Device** → **command** → **exit configuration** после настройки всех параметров.

Оба способа выводят контроллер LTM R из режима инициализации.

## Основные и дополнительные параметры

### Введение

Кроме основных параметров при первом включении питания или позже можно настроить при необходимости также дополнительные параметры.

### Через терминал оператора LTM CU

В терминале оператора LTM CU основные и дополнительные параметры находятся в пяти подменю главного меню.

### Через ПО SoMove с TeSys T DTM

В ПО SoMove с TeSys T DTM основные и дополнительные параметры находятся на вкладке **parameter list** (перечень параметров).

## Настройки тока при полной нагрузке (FLC)

### Определение тока при полной нагрузке

Ток при полной нагрузке (FLC) представляет действительный ток полной нагрузки электродвигателя, защищаемого контроллером LTM R. Ток при полной нагрузке – характеристика электродвигателя, указываемая на его заводской табличке.

Многие параметры настраиваются как кратное FLC.

Ток при полной нагрузке можно выставлять от минимального (FLCmin) до максимального (FLCmax).

Примеры настроек с использованием тока при полной нагрузке приведены ниже.

### Другие определения

**Load CT ratio (Коэффициент трансформации ТТ нагрузки)** = Число витков первичной обмотки / (Число витков вторичной обмотки \* Число проходов линейного проводника через отверстие ТТ нагрузки)

**Current sensor max (Макс. ток, измеряемый датчиком)** = Current range max (Макс. ток диапазона) \* Load CT ratio (Коэффициент трансформации ТТ нагрузки)

**Current range max (Макс. ток диапазона)** определяется по каталожному номеру контроллера. Он задается с точностью 0,1 А и имеет одно из следующих значений: 8,0, 27,0 или 100,0 А.

**Contact rating (Номинальный ток контактора)** задается пользователем в диапазоне от 1,0 до 1000,0 А с дискретностью 0,1 А.

**FLCmax (Макс. ток при полной нагрузке)** – наименьшее значение, выбранное при сравнении максимального тока, измеряемого датчиком, и номинального тока контактора.

**FLCmin (Мин. ток при полной нагрузке)** = Макс. ток, измеряемый датчиком / 20 (с округлением 0,01 А). Значение FLCmin сохраняется с точностью 0,01 А.

#### ПРИМЕЧАНИЕ.

- Изменение номинального тока контактора и/или коэффициента трансформации ТТ нагрузки изменяет значение тока при полной нагрузке.
- Не задавайте значение FLC меньше FLCmin.

### Преобразования значений тока в амперах в настройке FLC

Значения FLC записываются в виде процентов от FLCmax.

$$\text{FLC (\%)} = \text{FLC (A)} / \text{FLCmax}$$

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Значения FLC следует выражать в процентах от FLCmax (с дискретностью 1 %). При вводе значения с другой дискретностью оно будет автоматически округлено до ближайшего значения с разрешенной дискретностью. Например, для ТТ 0,4 ... 8 А дискретность настройки FLC составляет 0,08 А. Если попытаться ввести FLC = 0,43 А, контроллер LTM R округлит его до 0,4 А.

### Пример 1 (внешние ТТ отсутствуют)

Данные:

- FLC (A) = 0,43 А
- Current range max (Макс. ток диапазона) = 8,0 А
- Load CT primary (Число витков первичной обмотки ТТ нагрузки) = 1
- Load CT secondary (Число витков вторичной обмотки ТТ нагрузки) = 1
- Passes (Число проходов линейного проводника через отверстие ТТ нагрузки) = 1
- Contact rating (Ном. ток контактора) = 810,0 А

Результаты вычислений при одном проходе линейного проводника через отверстие ТТ:

- Load CT ratio (Коэффициент трансформации ТТ нагрузки) = Load CT primary (Число витков первичной обмотки ТТ нагрузки) / (Load CT secondary (Число витков вторичной обмотки ТТ нагрузки) \* Passes (Число проходов линейного проводника через отверстие ТТ нагрузки)) = 1 / (1 \* 1) = 1,0
- Current sensor max (Макс. ток, измеряемый датчиком) = Current range max (Макс. ток диапазона) \* Load CT ratio (Коэффициент трансформации ТТ нагрузки) = 8,0 \* 1,0 = 8,0 А
- FLCmax = min (Макс. ток, измеряемый датчиком, номинальный ток контактора) = min. (8,0; 810,0) = 8,0 А
- FLCmin = Current sensor max (Макс. ток, измеряемый датчиком) / 20 = 8,0 / 20 = 0,40 А
- FLC (%) = FLC (A) / FLCmax = 0,43 / 8,0 = 5 %

### Пример 2 (внешние ТТ отсутствуют, несколько проходов линейного проводника через отверстие ТТ нагрузки)

Данные:

- FLC (A) = 0,43 А
- Current range max (Макс. ток диапазона) = 8,0 А
- Load CT primary (Число витков первичной обмотки ТТ нагрузки) = 1
- Load CT secondary (Число витков вторичной обмотки ТТ нагрузки) = 1
- Passes (Число проходов линейного проводника через отверстие ТТ нагрузки) = 5
- Contact rating (Ном. ток контактора) = 810,0 А

Результаты вычислений при пяти проходах линейного проводника через отверстие ТТ:

- Load CT ratio (Коэффициент трансформации ТТ нагрузки) = Load CT primary (Число витков первичной обмотки ТТ нагрузки) / (Load CT secondary (Число витков вторичной обмотки ТТ нагрузки) \* Passes (Число проходов линейного проводника через отверстие ТТ нагрузки)) =  $1 / (1 * 5) = 0,2$
- Current sensor max (Макс. ток, измеряемый датчиком) = Current range max (Макс. ток диапазона) \* Load CT ratio (Коэффициент трансформации ТТ нагрузки) =  $8,0 * 0,2 = 1,6$  А
- FLCmax = min (Макс. ток, измеряемый датчиком, номинальный ток контактора) = мин. (1,6; 810,0) = 1,6 А
- FLCmin = Current sensor max (Макс. ток, измеряемый датчиком) / 20 =  $1,6 / 20 = 0,08$  А
- FLC (%) = FLC (A) / FLCmax =  $0,43/1,6 = 27$  %

### Пример 3 (Внешние ТТ, пониженный номинальный ток контактора)

Данные:

- FLC (A) = 135 А
- Current range max (Макс. ток диапазона) = 8,0 А
- Load CT primary (Число витков первичной обмотки ТТ нагрузки) = 200
- Load CT secondary (Число витков вторичной обмотки ТТ нагрузки) = 1
- Passes (Число проходов линейного проводника через отверстие ТТ нагрузки) = 1
- Contactor rating (Ном. ток контактора) = 150,0 А

Результаты вычислений при одном проходе линейного проводника через отверстие ТТ:

- Load CT ratio (Коэффициент трансформации ТТ нагрузки) = Load CT primary (Число витков первичной обмотки ТТ нагрузки) / (Load CT secondary (Число витков вторичной обмотки ТТ нагрузки) \* Passes (Число проходов линейного проводника через отверстие ТТ нагрузки)) =  $200 / (1 * 1) = 200,0$
- Current sensor max (Макс. ток, измеряемый датчиком) = Current range max (Макс. ток диапазона) \* Load CT ratio (Коэффициент трансформации ТТ нагрузки) =  $8,0 * 200,0 = 1600,0$  А
- FLCmax = min (Макс. ток, измеряемый датчиком, номинальный ток контактора) = мин. (1600,0; 150,0) = 150,0 А
- FLCmin = Current sensor max (Макс. ток, измеряемый датчиком) / 20 =  $1600,0 / 20 = 80,0$  А
- FLC (%) = FLC (A) / FLCmax =  $135 / 150,0 = 90$  %



## Проверка электрических соединений электроустановки

### Обзор

После задания основных и дополнительных параметров следует убедиться в правильности выполнения следующих электрических соединений:

- Силовая цепь электродвигателя
- Подключение контроллера LTM R
- Подключение внешних трансформаторов тока
- Цепи диагностики
- Входные/выходные цепи

### Силовая цепь электродвигателя

Чтобы убедиться в правильности выполнения соединений силовой цепи электродвигателя, проверьте:

Что проверяется	Действие
Заводская табличка электродвигателя	Убедитесь, что номинальный ток и напряжение электродвигателя соответствуют рабочим диапазонам контроллера.
Схема силовой цепи	Убедитесь, что все соединения силовой цепи выполнены в полном соответствии с имеющейся схемой.
Перечень предупредительных и аварийных сообщений, выводимых на ЖК-дисплей терминала оператора или отображаемых с помощью ПО SoMove с TeSys T DTM	Убедитесь в отсутствии следующих аварийных или предупредительных сообщений: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Overpower (Максимальная мощность)</li> <li>● Underpower (Минимальная мощность)</li> <li>● Over power factor (Максимальный коэффициент мощности)</li> <li>● Under power factor (Минимальный коэффициент мощности)</li> </ul>
Перечень всех параметров с атрибутом «только для чтения», отображаемых с помощью терминала оператора или ПО SoMove с TeSys T DTM	Убедитесь в отсутствии недопустимых значений: <ul style="list-style-type: none"> <li>● активная мощность</li> <li>● реактивная мощность</li> <li>● коэффициент мощности</li> </ul>

### Цепь управления

Чтобы убедиться в правильности выполнения соединений цепи управления, проверьте:

Что проверяется	Действие
Схема цепи управления	Убедитесь, что все соединения цепи управления выполнены в полном соответствии с имеющейся схемой.
Светодиод Power (Питание) контроллера LTM R	Отсутствие свечения указывает на возможное отсутствие питания контроллера.
Светодиод HMI (Терминал оператора) контроллера LTM R	Отсутствие свечения указывает на возможное отсутствие обмена данными с терминалом LTM CU или ПК с установленным ПО SoMove.
Светодиод Power (Питание) модуля расширения LTM E	Отсутствие свечения указывает на возможное отсутствие питания модуля расширения LTM E.

### Подключение трансформаторов тока

Убедитесь в правильности подключения и настройки параметров трансформатора тока нагрузки и внешних трансформаторов тока (если используются):

Что проверяется	Действие
Схема подключения внешних ТТ	Убедитесь, что все соединения выполнены в полном соответствии с имеющейся схемой.
Настройки следующих параметров ТТ нагрузки – с помощью ПО SoMove с TeSys T DTM: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Load CT ratio (Коэффициент трансформации ТТ нагрузки)</li> <li>● Load CT Primary (Число витков первичной обмотки ТТ нагрузки)</li> <li>● Load CT Secondary (Число витков вторичной обмотки ТТ нагрузки)</li> <li>● Load CT Multiple Passes (Число проходов линейного проводника через отверстие ТТ нагрузки)</li> </ul>	Убедитесь, что значение параметра Load CT Ratio (Отношение значений параметров Load CT Primary и Load CT Secondary) соответствует предполагаемому коэффициенту трансформации ТТ нагрузки. Убедитесь, что значение параметра Load CT Multiple Passes соответствует фактическому числу проходов линейного проводника через отверстие ТТ нагрузки.
Настройки следующих параметров электродвигателя – с помощью ПО SoMove с TeSys T DTM: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Motor Phases (Количество фаз электродвигателя)</li> </ul>	Убедитесь, что к электродвигателю и контроллеру присоединены линейные проводники в количестве, указанном в параметре Motor Phases.

Что проверяется	Действие
Настройки следующих параметров электродвигателя – с помощью ПО SoMove с TeSys T DTM или терминала оператора: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Motor Phases Sequence (Порядок чередования фаз электродвигателя)</li> </ul>	Для трехфазного электродвигателя: убедитесь, что фазы подключены согласно настройке параметра Motor Phases Sequence.

### Цепи диагностики

Проверьте правильность подключения датчиков температуры электродвигателя или внешнего трансформатора тока утечки:

Что проверяется	Действие
Схема соединений	Убедитесь, что все соединения выполнены в полном соответствии с имеющейся схемой.
Характеристики и параметры внешнего трансформатора тока утечки <ul style="list-style-type: none"> <li>- и -</li> <li>настройки следующих параметров ТТ утечки – с помощью ПО SoMove и TeSys T DTM:               <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ground CT primary (Число витков первичной обмотки ТТ утечки)</li> <li>● Ground CT secondary (Число витков вторичной обмотки ТТ утечки)</li> </ul> </li> </ul>	Убедитесь, что отношение значений параметров Ground CT Primary и Ground CT Secondary точно соответствует предполагаемому коэффициенту трансформации ТТ утечки.
Характеристики и параметры датчиков температуры обмоток двигателя <ul style="list-style-type: none"> <li>- и -</li> <li>настройки следующих параметров – с помощью ПО SoMove с TeSys T DTM или терминала оператора:               <ul style="list-style-type: none"> <li>● Motor Temp Sensor (Показания датчика температуры электродвигателя)</li> </ul> </li> </ul>	Убедитесь, что имеющийся датчик температуры электродвигателя соответствует значению, заданному параметром Motor Temp Sensor.

### Входные/выходные цепи

Проверьте электрические соединения входных/выходных цепей:

Что проверяется	Действие
Схема соединений	Убедитесь, что все соединения выполнены в полном соответствии с имеющейся схемой.
Кнопки AUX1 (Run 1), AUX2 (Run 2) и Stop на терминале оператора <ul style="list-style-type: none"> <li>- и -</li> <li>настройки следующих параметров – с помощью ПО SoMove с TeSys T DTM или терминала оператора:               <ul style="list-style-type: none"> <li>● Control Local Channel Setting (Выбор режима местного управления)</li> </ul> </li> </ul>	Убедитесь в том, что в местном режиме управления с подключением к зажимам контроллера или терминалу оператора при нажатии соответствующих кнопок происходит пуск и останов электродвигателя.
Кнопка Reset терминала оператора <ul style="list-style-type: none"> <li>- и -</li> <li>настройки следующих параметров – с помощью ПО SoMove с TeSys T DTM или терминала оператора:               <ul style="list-style-type: none"> <li>● Thermal Overload Fault Reset (Сброс аварийного состояния по тепловой перегрузке)</li> </ul> </li> </ul>	Убедитесь, что при нажатии этой кнопки в ручном режиме управления происходит сброс аварийного сигнала.
Ведущий ПЛК, если контроллер LTM R соединен с ним через сеть <ul style="list-style-type: none"> <li>- и -</li> <li>настройки следующих параметров – с помощью ПО SoMove с TeSys T DTM или терминала оператора:               <ul style="list-style-type: none"> <li>● Thermal Overload Fault Reset (Сброс аварийного состояния по тепловой перегрузке)</li> </ul> </li> </ul>	Проверьте выполнение дистанционных команд пуска, останова и сброса от внешнего ПЛК.

## Проверка конфигурации

### Обзор

Последним этапом ввода в эксплуатацию является проверка правильности настроек всех задаваемых параметров, используемых в данном применении.

При выполнении этой задачи следует использовать перечень задаваемых параметров с требуемыми настройками. Сравните фактические настройки с указанными в этом перечне.

### Процесс

Процесс проверки параметров разделен на три этапа:

- Передайте файл конфигурации из контроллера LTM R на ПК с установленным ПО SoMove с TeSys T DTM. Это позволит отобразить текущие настройки контроллера LTM R.  
Порядок переноса файла конфигурации из контроллера LTM R на компьютер описан в *сетевой справке TeSys T DTM для SoMove FDT*.
- Сравните настройки из подготовленного перечня параметров с настройками из меню Settings на вкладке **parameter list** (перечень параметров) в ПО SoMove с TeSys T DTM. На вкладке **parameter list** ПО SoMove можно также отобразить перечень настроек **Modified** (Измененные). Это позволяет быстро посмотреть, какие настройки были выполнены.
- При необходимости измените настройки в файле конфигурации. Для этого:
  - с помощью ПО SoMove с TeSys T DTM откорректированный файл конфигурации загружается из ПК в контроллер LTM R.  
Порядок переноса файла конфигурации из ПК на контроллер LTM R описан в *сетевой справке TeSys T DTM для SoMove FDT*.
  - С помощью терминала оператора LTM CU. Чтобы изменить параметры, расположенные в меню, откройте подменю настроек и внесите необходимые изменения.



---

# Глава 4

## Техническое обслуживание

---

### Обзор

В данной главе описывается техническое обслуживание и функции самодиагностики контроллера LTM R и модуля расширения.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### НЕПРЕДУСМОТРЕННАЯ РАБОТА ОБОРУДОВАНИЯ

Обращение с данным изделием требует соответствующих знаний в области конструкции и программирования систем управления. К монтажу, настройке и эксплуатации изделия допускаются только квалифицированные специалисты, обладающие соответствующей подготовкой. Строго соблюдайте требования национальных и местных нормативных документов по безопасности.

**Несоблюдение этих указаний может привести к серьезной травме вплоть до смертельного исхода или к повреждению оборудования.**

### Содержание главы

Данная глава состоит из следующих разделов:

Наименование	Стр.
Обнаружение неисправностей	58
Устранение неисправностей	59
Планово-предупредительное обслуживание	61
Замена контроллера LTM R и модуля расширения LTM E	63
Предупредительные и аварийные сигналы при нарушении обмена данными	64

## Обнаружение неисправностей

### Обзор

Контроллер LTM R и модуль расширения выполняют самодиагностику при включении питания и во время работы.

Неисправности контроллера и модуля расширения могут быть обнаружены с помощью:

- светодиодных индикаторов Power (Питание) и Alarm (Авария) на передней панели контроллера;
- светодиодных индикаторов входов и питания на передней панели модуля расширения;
- сообщений на ЖК-дисплее терминала оператора Magelis XBTN410 или TeSys T LTM CU, подключенного к порту контроллера LTM R;
- ПО SoMove с TeSys T DTM, запущенном на компьютере, подключенном к порту контроллера.

### Светодиодные индикаторы

Светодиодные индикаторы контроллера LTM R и модуля расширения LTM E отображают следующие неисправности:

Индикаторы LTM R			Индикаторы LTM E	Неисправность
Power	Alarm	PLC Alarm	Power	
Не горит	Горит постоянным красным светом	-	-	Внутренняя ошибка
Горит	Горит постоянным красным светом	-	-	Аварийное состояние (срабатывание защиты)
Горит	Мигает красным светом (2 раза в секунду)	-	-	Предупредительное состояние о возможности срабатывания защиты
Горит	Мигает красным светом (5 раз в секунду)	-	-	Защитное отключение нагрузки или срабатывание защиты от быстрого повторного пуска
Горит	-	-	Горит постоянным красным светом	Внутренняя ошибка

### Терминал оператора Magelis XBT

В случае неисправности на дисплее терминала оператора Magelis XBTN410 автоматически отображается аварийное или предупредительное сообщение (в том числе и относящиеся к самодиагностике).

Сведения о предупредительных и аварийных сообщениях, отображаемых при использовании терминала оператора в конфигурации «1 – несколько», приведены в разделе «Сброс аварийных состояний» *Руководства пользователя контроллера управления электродвигателем TeSys T LTM R*.

### Терминал оператора LTM CU

В случае неисправности на дисплее терминала оператора TeSys T LTM CU автоматически отображается аварийное или предупредительное сообщение.

Подробнее см. в разделе «Экранные окна предупредительных и аварийных сообщений» *Руководства по эксплуатации терминала оператора TeSys T LTM CU*.

### ПО SoMove с TeSys T DTM

При возникновении неисправности ПО SoMove с TeSys T DTM отображает виртуальную панель индикаторов активных аварийных и предупредительных сигналов, включая сигналы самодиагностики контроллера.

Подробнее виртуальная панель индикаторов активных аварийных и предупредительных сигналов описана в сетевой справке *TeSys T DTM для SoMove FDT*.

## Устранение неисправностей

### Самодиагностика

Контроллер LTM R выполняет самодиагностику при включении и во время работы. Ниже описываются выполняемые проверки, обнаруживаемые неисправности и действия по их устранению:

Тип	Неисправность	Действие
Серьезные внутренние ошибки	Повышение температуры контроллера	При температуре 80 °С подается предупредительный сигнал, при 85 °С – сообщение о незначительной, а при 100 °С – о серьезной ошибке. Примите меры по охлаждению: <ul style="list-style-type: none"> <li>установите дополнительный вентилятор;</li> <li>установите контроллер с модулем расширения так, чтобы вокруг них было больше свободного пространства.</li> </ul> Если неисправность не устраняется: <ol style="list-style-type: none"> <li>Отключите и заново включите питание.</li> <li>Подождите 30 с.</li> <li>Если аварийный сигнал отображается снова, замените контроллер LTM R.</li> </ol>
	Неисправность центрального процессора	Данные сигналы указывают на аппаратную неисправность. Выполните следующие действия: <ol style="list-style-type: none"> <li>Отключите и заново включите питание.</li> <li>Подождите 30 с.</li> <li>Если аварийный сигнал отображается снова, замените контроллер LTM R.</li> </ol>
	Ошибка проверки контрольной суммы программы	
	Ошибка, выявленная при тестировании ОЗУ	
	Переполнение стека	
	Попытка извлечь информацию из пустого стека	
Срабатывание сторожевого таймера		
Незначительные внутренние ошибки	Ошибка конфигурации	Указывает на ошибку проверки контрольной суммы (Config checksum error) или на правильную контрольную сумму при ошибочных данных (Invalid config error). То и другое вызвано аппаратным сбоем. Выполните следующие действия: <ol style="list-style-type: none"> <li>Отключите и заново включите питание. Подождите 30 с.</li> <li>Верните заводские настройки конфигурации.</li> <li>Если аварийный сигнал отображается снова, замените контроллер LTM R.</li> </ol>
	Ошибка проверки контрольной суммы конфигурации (в ЭСППЗУ)	
	Ошибка внутреннего обмена данными	Данные сигналы указывают на аппаратную неисправность. Выполните следующие действия: <ol style="list-style-type: none"> <li>Отключите и заново включите питание. Подождите 30 с.</li> <li>Если аварийный сигнал отображается снова, замените контроллер LTM R.</li> </ol>
Недопустимый адрес или данные		
Ошибки, выявленные в ходе диагностики	Проверка выполнения команды ПУСК	Проверьте: <ul style="list-style-type: none"> <li>релейные выходы;</li> <li>все соединения, включая: <ul style="list-style-type: none"> <li>проводники цепей управления и все электромеханические устройства;</li> <li>проводники и все компоненты цепей питания;</li> <li>цепи ТТ нагрузки.</li> </ul> </li> </ul> После выполнения всех проверок: <ol style="list-style-type: none"> <li>Сбросьте аварийный сигнал.</li> <li>Если неисправность не устраняется, отключите питание и включите его через 30 с.</li> <li>Если аварийный сигнал отображается снова, замените контроллер LTM R.</li> </ol>
	Проверка выполнения команды СТОП	
	Проверка разомкнутого состояния силовой цепи электродвигателя	
	Проверка замкнутого состояния силовой цепи электродвигателя	

Тип	Неисправность	Действие
Ошибки электромонтажа и конфигурирования	Несогласованное включение трансформаторов тока	Проверьте полярность подключения ТТ. Убедитесь, что: <ul style="list-style-type: none"> <li>● все ТТ установлены лицевой частью в одну сторону;</li> <li>● все линейные проводники пропущены через отверстия ТТ нагрузки в одном направлении.</li> </ul> По окончании проверки: <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Сбросьте аварийный сигнал.</li> <li>2 Если неисправность не устраняется, отключите питание и включите его через 30 с.</li> <li>3 Если аварийный сигнал отображается снова, замените контроллер LTM R.</li> </ol>
	Неправильное чередование фаз токов или напряжений	Проверьте: <ul style="list-style-type: none"> <li>● подключение линий L1, L2 и L3 – проводники не должны пересекаться;</li> </ul>
	Ошибка конфигурации фаз	<ul style="list-style-type: none"> <li>● настройку параметра Motor Phases Sequence (Порядок чередования фаз электродвигателя): ABC вместо ACB.</li> </ul> После выполнения всех проверок: <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Сбросьте аварийный сигнал.</li> <li>2 Если неисправность не устраняется, отключите питание и включите его через 30 с.</li> <li>3 Если аварийный сигнал отображается снова, замените контроллер LTM R.</li> </ol>
	Неисправность датчика с положительным температурным коэффициентом	Проверьте: <ul style="list-style-type: none"> <li>● нет ли короткого замыкания или обрыва цепи датчика температуры обмотки электродвигателя;</li> <li>● правильность выбора типа датчика температуры;</li> <li>● правильность задания параметров для данного датчика.</li> </ul> После выполнения всех проверок: <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Сбросьте аварийный сигнал.</li> <li>2 Если неисправность не устраняется, отключите питание и включите его через 30 с.</li> <li>3 Если аварийный сигнал отображается снова, замените контроллер LTM R.</li> </ol>
	Значительное уменьшение линейного напряжения	Проверьте: <ul style="list-style-type: none"> <li>● целостность цепи (затяжку зажимов);</li> <li>● не перегорел ли предохранитель;</li> <li>● нет ли обрыва провода;</li> <li>● не заданы ли для однофазного электродвигателя параметры трехфазной сети;</li> <li>● не пропущены ли проводники однофазного электродвигателя и через отверстие А, и через отверстие С трансформатора тока нагрузки;</li> <li>● исправность источника питания (например, напряжение на вводе).</li> </ul> После выполнения всех проверок: <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Сбросьте аварийный сигнал.</li> <li>2 Если неисправность не устраняется, отключите питание и включите его через 30 с.</li> <li>3 Если аварийный сигнал отображается снова, замените контроллер LTM R.</li> </ol>



## Планово-предупредительное обслуживание

### Обзор

Между плановыми проверками состояния системы выполняйте перечисленные ниже операции. Это позволит поддерживать аппаратную и программную части системы в рабочем состоянии:

- постоянно просматривайте статистические данные;
- создайте резервную копию файла конфигурации контроллера LTM R;
- поддерживайте требуемые условия эксплуатации контроллера LTM R;
- периодически запускайте самотестирование контроллера LTM R;
- проверяйте точность хода системных часов контроллера LTM R.

### Статистические данные

Контроллер LTM R собирает следующую информацию:

- текущие напряжение, ток, мощность, температура, а также состояния входов/выходов, сигналы неисправностей;
- общее количество неисправностей по типам с момента последнего включения питания контроллера;
- записи значений напряжения, тока, мощности и температуры для последних пяти аварийных состояний с отметками даты и времени.

Просмотреть эти статистические данные можно на дисплее терминала оператора Magelis XBTN410 или TeSys T LTM CU либо на компьютере с помощью ПО SoMove с TeSys T DTM. Проанализировав эту информацию, можно определить характер неисправностей по зарегистрированным значениям параметров.

### Настройки конфигурации

На случай выхода контроллера из строя обязательно создайте резервный файл с настройками конфигурации. Это позволит быстро настроить вновь устанавливаемый контроллер. Операцию резервирования настроек параметров с помощью ПО SoMove с TeSys T DTM следует выполнить после первого конфигурирования контроллера, а также всякий раз при изменении настроек его конфигурации.

Сохранение файла конфигурации:

- Выберите **File (Файл) → Save As... (Сохранить как...)**.

Восстановление сохраненной конфигурации:

1. Откройте сохраненный файл: Выберите **File (Файл) → Open (Открыть)**, затем найдите и откройте требуемый файл.
2. Загрузите конфигурацию в новый контроллер LTM R.
3. Выберите **Communication (Передача данных) → Store to Device (Сохранить в устройстве)**.

### Условия эксплуатации

Работоспособность контроллера LTM R, как и другого электронного оборудования, зависит от окружающей среды. К общим мерам по обеспечению надлежащих условий эксплуатации относятся:

- плановые проверки состояния аккумуляторных батарей и предохранителей, ограничителей напряжения и источников питания, а также затяжки контактных зажимов питания контроллера и выводов аккумуляторной батареи.
- Поддержание в чистоте контроллера LTM R, щита управления и всех остальных устройств. Обеспечьте беспрепятственный обдув устройств воздухом. Это позволит избежать образования скоплений пыли, способных привести к короткому замыканию.
- Обеспечение защиты от внешних электромагнитных излучений. Не устанавливайте контроллер поблизости от источников мощных электромагнитных излучений.

### Самотестирование при отключенном электродвигателе

Запустить самотестирование можно двумя способами:

- нажмите и удерживайте от 3 до 15 секунд кнопку **Test/Reset (Тест/сброс)** на лицевой панели контроллера LTM R или
- выберите команду **Self Test (Самотестирование)**.

Самотестирование может быть выполнено только в следующих условиях:

- неисправности отсутствуют;
- задан параметр **Self Test Enable (Самотестирование разрешено)** (заводская настройка).

Во время самотестирования контроллер LTM R выполняет следующие операции:

- проверка сторожевого таймера;
- проверка ОЗУ.

Во время самотестирования контроллером LTM R проводится калибровка постоянной времени тепловой памяти, позволяющая сохранить ее значение при отключении питания контроллера.

Если какая-либо из указанных проверок не проходит, выдается сообщение о незначительной внутренней ошибке. При успешном прохождении проверок самотестирование продолжается, и контроллер LTM R выполняет:

- тестирование модуля расширения LTM E (если таковой имеется). Если эта проверка не проходит, контроллер LTM R выдает сообщение о незначительной внутренней ошибке.
- Тестирование внутреннего обмена данными. Если эта проверка не проходит, контроллер LTM R выдает сообщение о незначительной внутренней ошибке.
- Тестирование светодиодных индикаторов: все индикаторы гаснут, а затем включаются в следующей последовательности:
  - индикатор HMI Comm (Обмен данными с терминалом оператора);
  - индикатор Power (Питание);
  - индикатор Fallback (Переход в состояние пропадания обмена данными);
  - индикатор PLC Comm (Обмен данными с ПЛК).

По завершении теста все светодиоды возвращаются в первоначальное состояние.

- Тестирование релейных выходов: все реле размыкаются и возвращаются в исходное состояние только после выполнения команды сброса или отключения и включения питания. Если во время самотестирования выполняется измерение тока, контроллер LTM R выдает сообщение о незначительной внутренней ошибке.

Во время самотестирования LTM R на дисплее терминала оператора высвечивается строка "self test".

Во время самотестирования контроллер LTM R присваивает параметру Self Test Command значение «1». По завершении самотестирования оно обнуляется.

### Самотестирование при включенном электродвигателе

Запустить самотестирование можно следующими способами:

- кнопкой Test/Reset (Тест/сброс) на лицевой панели контроллера LTM R;
- командой из меню терминала оператора, подсоединенного к порту RJ45;
- через ПО SoMove с TeSys T DTM;
- через ПЛК.

При включенном электродвигателе в ходе самотестирования имитируется возрастание значения его теплового состояния с целью проверки правильности срабатывания логического выхода О.4, вызывающего срабатывание защиты от тепловой перегрузки.

Во время самотестирования контроллер LTM R присваивает параметру Self Test Command значение «1». По завершении самотестирования оно обнуляется.

### Точность хода встроенных часов

Обязательно проверяйте точность хода встроенных часов. Это необходимо для получения достоверной информации о времени и дате неисправностей. Контроллер добавляет к записям всех неисправностей отметки даты и времени в соответствии со значением параметра Date And Time Setting (Настройка даты и времени).

Точность хода встроенных часов составляет +/-1 секунду в час. Если питание в течение года не отключалось, то уход часов за год составит +/-30 минут.

При отключении питания сроком до 30 минут настройка внутренних часов сохраняется с точностью +/-2 минуты.

При отсутствии питания дольше 30 минут отсчет времени внутренними часами возобновляется со времени отключения питания.

## Замена контроллера LTM R и модуля расширения LTM E

### Обзор

Перед заменой контроллера LTM R или модуля расширения LTM E следует рассмотреть следующие вопросы:

- Аналогичны ли модели нового и старого устройств?
- Сохранены ли настройки конфигурации заменяемого контроллера и могут ли они быть перенесены на новый?

Перед заменой контроллера LTM R или модуля расширения LTM E удостоверьтесь, что электродвигатель отключен.

### Замена контроллера LTM R

Для успешной замены контроллера необходимо сохранять резервную копию файла конфигурации:

- после первоначального конфигурирования контроллера LTM R;
- после каждого последующего изменения конфигурации.

Учитывая, что настройки могут быть недоступны при замене контроллера LTM R, например по причине его отказа, следует всегда сохранять измененные параметры сразу после их конфигурирования.

С помощью ПО SoMove с TeSys T DTM можно сохранить в файле все заданные настройки контроллера LTM R (кроме даты и времени). Это же ПО позволяет загрузить сохраненные в файле настройки в исходный или новый контроллер LTM R.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Сохраняются только заданные пользователем значения параметров. Статистические данные не сохраняются, поэтому не загружаются во вновь устанавливаемый контроллер LTM R.

Указания по использованию ПО SoMove для создания, сохранения и передачи файлов конфигурации имеются в сетевой справочной системе *SoMove Lite Online Help*.

### Замена модуля расширения

Исходный модуль расширения LTM E заменяется устройством той же модели, с питанием 24 В пост. тока или 110–240 В перем. тока.

### Утилизация

Контроллер LTM R и модуль расширения LTM E содержат электронные платы, которые по завершении эксплуатации должны быть утилизированы специальным образом. Утилизацию следует производить согласно требованиям действующих национальных и местных нормативов и правил.

## Предупредительные и аварийные сигналы при нарушении обмена данными

### Введение

Сигналы о нарушении обмена данными принимаются и сбрасываются так же, как прочие предупредительные и аварийные сигналы.

Возникновение ошибки сигнализируется:

- С помощью светодиодных индикаторов:
  - Контроллеры LTM R с обменом данными по сети Ethernet: три светодиодных индикатора состояния обмена данными – один индикатор STS и два индикатора LK/ACT – по одному на каждый сетевой порт.
  - Контроллеры LTM R с обменом данными по сети Modbus: один светодиодный индикатор состояния обмена данными – PLC Comm.
  - Контроллеры LTM R с обменом данными по сети Profibus DP: один светодиодный индикатор состояния обмена данными – BF.
  - Контроллеры LTM R с обменом данными по сети CANopen: один светодиодный индикатор состояния обмена данными – Status.
  - Контроллеры LTM R с обменом данными по сети DeviceNet: один светодиодный индикатор состояния обмена данными – MNS.
- Через состояние релейных выходов.
- С помощью предупредительного сигнала.
- С помощью сообщения на дисплее терминала оператора.
- Посредством появления кодового сообщения об исключительной ситуации (например, отчета от ПЛК).

### Ошибка обмена данными с ПЛК

Данное аварийное сообщение обрабатывается так же, как любое другое.

Контроллер LTM R отслеживает обмен данными с ПЛК. При отсутствии ответа от ПЛК по истечении задаваемого времени ожидания встроенная в микропрограммное обеспечение функция сторожевого таймера контроллера LTM R выдает сигнал об ошибке обмена данными.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Указанное время ожидания задается не в контроллере LTM R Profibus DP, а на уровне ведущего устройства сети Profibus DP. В случае если ведущее устройство Profibus DP позволяет изменить данное время ожидания, его значение должно быть передано с ведущего устройства на контроллер LTM R Profibus DP.

Реакцию контроллера LTM R на пропадание обмена данными можно запрограммировать. Она зависит от режима управления контроллером LTM R в момент пропадания обмена данными.

При исчезновении связи ПЛК с контроллером LTM R, находящимся в сетевом режиме управления, последний переходит в состояние пропадания обмена данными. Если связь с ПЛК исчезла, когда контроллер LTM R находился в режиме местного управления, а затем режим управления был изменен на сетевой, контроллер LTM R переходит в состояние пропадания обмена данными.

При восстановлении связи между ПЛК и контроллером LTM R, находящимся в сетевом режиме управления, последний выходит из состояния пропадания обмена данными. Если режим управления был изменен на местный, контроллер выходит из состояния пропадания обмена данными независимо от состояния связи с ПЛК.

В таблице ниже перечислены выбираемые пользователем возможные действия, предпринимаемые контроллером LTM R в ответ на пропадание обмена данными.

Реакция контроллера на пропадание обмена данными по сети:

Режим управления контроллером LTM R в момент пропадания обмена данными	Возможные реакции контроллера LTM R на исчезновение связи с ПЛК
Terminal Strip (С подключением органов управления к клеммам контроллера) и HMI (Через терминал оператора)	Аварийные и предупредительные сигналы: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Не подаются</li> <li>● Подается предупредительный сигнал</li> <li>● Подается аварийный сигнал</li> <li>● Подаются аварийный и предупредительный сигналы</li> </ul>
Network (Сетевой)	Аварийные и предупредительные сигналы: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Не подаются</li> <li>● Подается предупредительный сигнал</li> <li>● Подается аварийный сигнал</li> <li>● Подаются аварийный и предупредительный сигналы</li> <li>● Поведение релейных выходов LO1 и LO2 зависит от выбранного режима управления электродвигателем и реакции на пропадание обмена данными</li> </ul>

## Ошибка обмена данными с ПЛК

Контроллер LTM R отслеживает обмен данными с любым совместимым терминалом оператора. При отсутствии ответа по истечении фиксированного времени ожидания функция сторожевого таймера контроллер LTM R выдает сигнал об ошибке обмена данными. Реакцию контроллера LTM R на пропадание обмена данными можно запрограммировать. Она зависит от режима управления контроллером LTM R в момент пропадания обмена данными.

При исчезновении связи терминала оператора с контроллером LTM R, находящимся в режиме местного управления, контроллер переходит в состояние пропадания обмена данными. Если связь с терминалом оператора исчезла, когда контроллер LTM R не находился в местном режиме управления через терминал оператора, а затем режим управления был изменен на HMI (Через терминал оператора), контроллер LTM R переходит в состояние пропадания обмена данными.

Если связь с терминалом оператора была восстановлена, когда контроллер находился в местном режиме управления через терминал оператора, контроллер LTM R выходит из состояния пропадания обмена данными. При изменении режима управления на сетевой или местный с подключением органов управления к зажимам контроллера, LTM R выходит из состояния пропадания обмена данными независимо от состояния связи с терминалом оператора.

В таблице ниже перечислены возможные реакции контроллера LTM R на пропадание обмена данными. Выберите одну из них во время конфигурирования контроллера LTM R.

Режим управления контроллером LTM R в момент пропадания обмена данными	Возможные реакции контроллера LTM R на исчезновение связи с терминалом оператора
Terminal Strip (С подключением органов управления к зажимам контроллера) и Network (Сетевой)	Аварийные и предупредительные сигналы: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Не подаются</li> <li>● Подается предупредительный сигнал</li> <li>● Подается аварийный сигнал</li> <li>● Подаются аварийный и предупредительный сигналы</li> </ul>
HMI (Через терминал оператора)	Аварийные и предупредительные сигналы: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Не подаются</li> <li>● Подается предупредительный сигнал</li> <li>● Подается аварийный сигнал</li> <li>● Подаются аварийный и предупредительный сигналы</li> <li>● Поведение релейных выходов LO1 и LO2 зависит от выбранного режима управления электродвигателем и реакции на пропадание обмена данными</li> </ul>

**Примечание.** Подробнее о реакции контроллера на ошибки обмена данными и неисправности портов связи см. в параграфе «Состояние нейтрализации ошибки» раздела «Ошибки обмена данными» *Руководства пользователя контроллера управления электродвигателем TeSys T LTM R.*





## Содержание приложения

Приложение состоит из следующих частей:

Глава	Название главы	Стр.
A	Настраиваемые параметры	69
B	Электрические схемы	83





# Приложение А

## Настраиваемые параметры

### Обзор

Ниже представлены основные настраиваемые параметры контроллера LTM R и модуля расширения LTM E. Порядок следования настраиваемых параметров зависит от того, с помощью чего выполняется конфигурирование – терминала оператора или ПО SoMove с TeSys T DTM.

В данном разделе параметры сгруппированы так, как на закладке **parameter list** (перечень параметров) в программном модуле TeSys T DTM. Чтобы облегчить связь с таблицами переменных, приведенными в главе «Применение», для каждого параметра указан номер соответствующего регистра.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### ОПАСНОСТЬ НЕПРЕДНАМЕРЕННОГО КОНФИГУРИРОВАНИЯ И РАБОТЫ

В процессе изменения настройки параметров контроллера LTM R:

- будьте особенно внимательны в случае, если изменение настройки параметров выполняется при работающем электродвигателе.
- Для предотвращения непреднамеренного изменения параметров конфигурации и работы отключите контроллер LTM R от сети.

**Несоблюдение этих указаний может привести к серьезной травме вплоть до смертельного исхода или к повреждению оборудования.**

### Содержание главы

Данная глава состоит из следующих разделов:

Наименование	Стр.
Основные настройки	70
Настройки управления	71
Настройки связи	73
Тепловые настройки	74
Настройки тока	75
Настройки напряжения	77
Настройки мощности	79
Настройки терминала оператора	80

## Основные настройки

### Фазы

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Motor phases (Количество фаз электродвигателя)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Three-phase motor (Трёхфазный электродвигатель)</li> <li>● Single-phase motor (Однофазный электродвигатель)</li> </ul>	Three-phase motor (Трёхфазный электродвигатель)

### Режим работы

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Motor operating mode (Режим работы электродвигателя)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Overload 2-wire (Режим защиты от перегрузки, однокнопочное управление)</li> <li>● Overload 3-wire (Режим защиты от перегрузки, двухкнопочное управление)</li> <li>● Independent 2-wire (Независимый режим, однокнопочное управление)</li> <li>● Independent 3-wire (Независимый режим, двухкнопочное управление)</li> <li>● Reverser 2-wire (Реверсивный режим, однокнопочное управление)</li> <li>● Reverser 3-wire (Реверсивный режим, двухкнопочное управление)</li> <li>● Two-step 2-wire (Двухступенчатый режим, однокнопочное управление)</li> <li>● Two-step 3-wire (Двухступенчатый режим, двухкнопочное управление)</li> <li>● Two-speed 2-wire (Двухскоростной режим, однокнопочное управление)</li> <li>● Two-speed 3-wire (Двухскоростной режим, двухкнопочное управление)</li> <li>● Custom (Пользовательский режим)</li> </ul>	Independent 3-wire (Независимый режим, двухкнопочное управление)
Motor star-delta (Переключение со звезды на треугольник)	0 = disabled (запрещено) 1 = enabled (разрешено)	0

### Контактор

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Contactors rating (Номинальный ток контактора)	1 ... 1000 A с дискретностью 0,1 A	810 A

### Электродвигатель

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Motor Nominal Voltage (Номинальное напряжение электродвигателя)	110 ... 690 В	400 В
Motor nominal power (Номинальная мощность электродвигателя)	0,134 ... 1339,866 л. с.	10,05 л. с.
Motor nominal power (Номинальная мощность электродвигателя)	0,1 ... 999,9 кВт с дискретностью 0,1 кВт	7,5 кВт
Motor auxiliary fan cooled (Дополнительный вентилятор охлаждения электродвигателя)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disable (Запрещено)</li> <li>● Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)
Motor Full Load Current Ratio (FLC1) (Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке)	5 ... 100 % от макс. тока при полной нагрузке (FLCmax) с дискретностью 1 %	5 % от макс. тока полной нагрузки (FLCmax)
Motor full load current (Ток электродвигателя при полной нагрузке)	–	–
Motor High-Speed Full Load Current Ratio (FLC2) (Относительный ток электродвигателя при полной нагрузке на высокой скорости)	5 ... 100 % от макс. тока при полной нагрузке (FLCmax) с дискретностью 1 %	5 % от макс. тока полной нагрузки (FLCmax)
Motor high speed full load current (FLC2) (Ток электродвигателя при полной нагрузке на высокой скорости)	0 ... 100 A с дискретностью 1 A	5 A

### Трансформатор тока, потребляемого нагрузкой

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Load CT primary (Число витков первичной обмотки трансформатора тока нагрузки)	1 ... 65535 с дискретностью 1	1
Load CT secondary (Число витков вторичной обмотки трансформатора тока нагрузки)	1 ... 500 с дискретностью 1	1
Load CT multiple passes (Число проходов линейного проводника через отверстие трансформатора нагрузки)	1 ... 100 проходов с дискретностью 1	1

## Трансформатор тока утечки

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Ground current mode (Трансформатор, используемый для измерения тока утечки)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Internal (Встроенный)</li> <li>External (Внешний)</li> </ul>	Internal (Встроенный)
Ground CT primary (Число витков первичной обмотки трансформатора тока утечки)	1 ... 65535 с дискретностью 1	1
Ground CT secondary (Число витков вторичной обмотки трансформатора тока утечки)	1 ... 65535 с дискретностью 1	1

## Режим работы

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Control direct transition (Прямое управление переходом)	On/Off (Вкл./откл.)	Off (Откл.)
Motor transition timeout (Задержка перехода электродвигателя из одного состояния в другое)	0 ... 999,9 с	1 с
Motor Step 1 to 2 Threshold (Предельное значение для переключения электродвигателя со ступени 1 на ступень 2)	20 ... 800 % от тока при полной нагрузке с дискретностью 1 %	150 % от тока при полной нагрузке
Motor Step 1 to 2 Timeout (Задержка переключения электродвигателя со ступени 1 на ступень 2)	0,1 ... 999,9 с	5 с

## Входы/выходы

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Controller AC logic inputs configuration (Конфигурация логических входов переменного тока контроллера)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unknown (Неизвестно)</li> <li>Lower than 170 V 50 Hz (Менее 170 В 50 Гц)</li> <li>Lower than 170 V 60 Hz (Менее 170 В 60 Гц)</li> <li>Greater than 170 V 50 Hz (Более 170 В 50 Гц)</li> <li>Greater than 170 V 60 Hz (Более 170 В 60 Гц)</li> </ul>	Unknown (Неизвестно)
Logic input 3 external ready enable (Разрешение считывания логического входа 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disable (Запрещено)</li> <li>Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)

## Защита от быстрого повторного пуска

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Rapid Cycle Lockout Timeout (Задержка быстрого повторного пуска)	0 ... 9999 секунд с дискретностью 1 с	0 с

## Местное/дистанционное управление

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Control remote channel setting (Выбор режима дистанционного управления)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Network (Сетевое управление)</li> <li>Terminal Strip (С подключением органов управления к зажимам контроллера)</li> <li>HMI (Управление через терминал оператора)</li> </ul>	Network (Сетевое управление)
Control Local Channel Setting (Выбор режима местного управления)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Terminal Strip (С подключением органов управления к зажимам контроллера)</li> <li>HMI (Управление через терминал оператора)</li> </ul>	Terminal Strip (С подключением органов управления к зажимам контроллера)
Control transfer mode (Смена режима управления)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bump (Резкая)</li> <li>Bumpless (Плавная)</li> </ul>	Bump (Резкая)
Control remote local buttons enable (Использование кнопок терминала оператора в режиме дистанционного управления)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disable (Запрещено)</li> <li>Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)
Control remote local default mode (Режим работы терминала оператора по умолчанию)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remote (Дистанционный)</li> <li>Local (Местный)</li> </ul>	Remote (Дистанционный)
Stop HMI disable (Отмена подачи команды СТОП с терминала оператора)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enable (Разрешено)</li> <li>Disable (Запрещено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)
Stop terminal strip disable (Отмена подачи команды СТОП через зажимы контроллера)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enable (Разрешено)</li> <li>Disable (Запрещено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)

### Функции диагностики

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Diagnostic fault enable (Включение перехода в аварийное состояние по результату диагностической проверки)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disable (Запрещено)</li> <li>● Enable (Разрешено)</li> </ul>	Enable (Разрешено)
Diagnostic warning enable (Переход в предупредительное состояние по результату диагностической проверки)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disable (Запрещено)</li> <li>● Enable (Разрешено)</li> </ul>	Enable (Разрешено)
Wiring fault enable (Включение диагностики ошибок электромонтажа)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disable (Запрещено)</li> <li>● Enable (Разрешено)</li> </ul>	Enable (Разрешено)
Motor phases sequence (Порядок чередования фаз электродвигателя)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● A B C</li> <li>● A C B</li> </ul>	A B C

### Аварийные и предупредительные состояния

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Fault reset mode (Режим сброса аварийного состояния)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Manual or HMI (Вручную или с терминала оператора)</li> <li>● Remote by network (Дистанционно по сети)</li> <li>● Automatic (Автоматический)</li> </ul>	Manual or HMI (Вручную или с терминала оператора)
Auto-reset attempts group 1 setting (Число попыток автоматического сброса для группы 1)	0 = ручной сброс, 1, 2, 3, 4, 5 = неограниченное число попыток сброса	5
Auto-reset group 1 timeout (Задержка автоматического сброса аварийных состояний группы 1)	0 ... 9999 секунд с дискретностью 1 с	480 с
Auto-reset attempts group 2 setting (Число попыток автоматического сброса для группы 2)	0 = ручной сброс, 1, 2, 3, 4, 5 = неограниченное число попыток сброса	0
Auto-reset group 2 timeout (Задержка автоматического сброса аварийных состояний группы 2)	0 ... 9 999 секунд с дискретностью 1 с	1200 с
Auto-reset attempts group 3 setting (Число попыток автоматического сброса для группы 3)	0 = ручной сброс, 1, 2, 3, 4, 5 = неограниченное число попыток сброса	0
Auto-reset group 3 timeout (Задержка автоматического сброса аварийных состояний группы 3)	0 ... 9999 секунд с дискретностью 1 с	60 с

## Настройки связи

### Конфигурирование режима управления сетевым портом и состояния пропадания обмена данными

Подробнее о параметрах конфигурации коммуникационной сети см. в следующих руководствах:

- *Руководство по обмену данными по сети Ethernet для контроллера TeSys T LTM R*
- *Руководство по обмену данными по сети Modbus для контроллера TeSys T LTM R*
- *Руководство по обмену данными по сети Profibus DP для контроллера TeSys T LTM R*
- *Руководство по обмену данными по сети CANopen для контроллера TeSys T LTM R*
- *Руководство по обмену данными по сети DeviceNet для контроллера TeSys T LTM R*

### HMI Port (Порт связи с терминалом оператора)

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
HMI port address setting (Адрес порта связи с терминалом оператора)	1 ... 247	1
HMI port baud rate setting (Скорость передачи данных через порт связи терминала оператора)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 4800</li> <li>● 9600</li> <li>● 19200</li> <li>● Self detection (Автоматическое определение)</li> </ul>	19200 бит/с
HMI port parity setting (Проверка на четность для порта связи с терминалом оператора)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● None (Отсутствует)</li> <li>● Even (Есть)</li> </ul>	Even (Есть)
HMI port endian setting (Порядок байтов порта связи с терминалом оператора)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● LSW first (little endian) (От младшего к старшему)</li> <li>● MSW first (big endian) (От старшего к младшему)</li> </ul>	MSW first (big endian) (От старшего к младшему)
HMI port fallback setting (Настройка поведения контроллера при пропадании обмена данными через порт связи с терминалом оператора)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hold LO1 LO2 (Фиксация текущего состояния выходов LO1 и LO2)</li> <li>● Run (2-step) or off (Работа (2-ступен.) или откл.)</li> <li>● LO1, LO2 off (Выходы LO1, LO2 откл.)</li> <li>● LO1, LO2 on (ovl, ind, cust) or off (Выходы LO1, LO2 вкл. (защита от перегр., независ., пользует.) или откл.)</li> <li>● LO1 on or off (2-step) (Выход LO1 вкл. или откл. (2-ступен.))</li> <li>● LO2 on or off (2-step) (Выход LO2 вкл. или откл. (2-ступен.))</li> </ul>	LO1, LO2 off (Выходы LO1, LO2 откл.)
HMI port fault enable (Выдача аварийного сообщения об ошибке обмена данными через порт связи с терминалом оператора)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disable (Запрещено)</li> <li>● Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)
HMI port warning enable (Выдача предупредительного сообщения об ошибке обмена данными через порт связи с терминалом оператора)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disable (Запрещено)</li> <li>● Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)
Config via HMI engineering tool enable (Конфигурирование с помощью инженерных средств через порт связи с терминалом оператора)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Forbidden (Запрещено)</li> <li>● Allowed (Разрешено)</li> </ul>	Allowed (Разрешено)
Config via HMI keypad enable (Конфигурирование с клавиатуры терминала оператора)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Forbidden (Запрещено)</li> <li>● Allowed (Разрешено)</li> </ul>	Allowed (Разрешено)

## Тепловые настройки

### Защита от перегрузки по тепловому состоянию электродвигателя

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Thermal overload mode (Режим защиты от перегрузки)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definite (По току с фиксированной задержкой)</li> <li>Inverse thermal (По тепловому состоянию электродвигателя с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте)</li> </ul>	Inverse thermal (По тепловому состоянию электродвигателя с задержкой, обратно пропорциональной накопленной теплоте)
Motor trip class (Класс расцепления)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor class 5 (Класс расцепления 5)</li> <li>Motor class 10 (Класс расцепления 10)</li> <li>Motor class 15 (Класс расцепления 15)</li> <li>Motor class 20 (Класс расцепления 20)</li> <li>Motor class 25 (Класс расцепления 25)</li> <li>Motor class 30 (Класс расцепления 30)</li> </ul>	Motor class 5 (Класс расцепления 5)
Thermal overload fault enable (Переход в аварийное состояние по тепловой перегрузке)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disable (Запрещено)</li> <li>Enable (Разрешено)</li> </ul>	Enable (Разрешено)
Thermal overload fault reset threshold (Предельное значение для сброса аварийного состояния по тепловой перегрузке)	35 ... 95 % с дискретностью 1 %	75 %
Thermal overload warning enable (Переход в предупредительное состояние по тепловой перегрузке)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disable (Запрещено)</li> <li>Enable (Разрешено)</li> </ul>	Enable (Разрешено)
Thermal overload warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по тепловой перегрузке)	10 ... 100 % с дискретностью 1 %	85 %
Long start fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние при превышении продолжительности пуска)	1 ... 200 секунд с дискретностью 1 с	10 с
Thermal overload fault enable (Переход в аварийное состояние по тепловой перегрузке)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disable (Запрещено)</li> <li>Enable (Разрешено)</li> </ul>	Enable (Разрешено)
Thermal overload fault definite timeout (Настройка фиксированного времени срабатывания защиты от перегрузки по тепловому состоянию электродвигателя)	1 ... 300 секунд с дискретностью 1 с	10 с
Thermal overload warning enable (Переход в предупредительное состояние по тепловой перегрузке)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disable (Запрещено)</li> <li>Enable (Разрешено)</li> </ul>	Enable (Разрешено)

### Защита по показаниям датчика температуры электродвигателя

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Motor temperature sensor type (Тип датчика температуры электродвигателя)	<ul style="list-style-type: none"> <li>None (Отсутствует)</li> <li>PTC binary (Двоичный датчик с положительным температурным коэффициентом)</li> <li>PT100</li> <li>PTC analog (Аналоговый датчик с положительным температурным коэффициентом)</li> <li>NTC Analog (Аналоговый датчик с отрицательным температурным коэффициентом)</li> </ul>	None (Отсутствует)
Motor temperature sensor fault enable (Переход в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disable (Запрещено)</li> <li>Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)
Motor temperature sensor fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по температуре обмоток электродвигателя)	20 ... 6500 Ом	20 Ом
Motor temperature sensor fault threshold degree (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по показаниям датчика температуры обмоток электродвигателя)	0 ... 200 °C	0 °C
Motor temperature sensor warning enable (Переход в предупредительное состояние по температуре обмоток электродвигателя)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disable (Запрещено)</li> <li>Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)
Motor temperature sensor warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по температуре обмоток электродвигателя)	20 ... 6500 Ом	20 Ом
Motor temperature sensor warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по температуре обмоток электродвигателя)	0 ... 200 °C	0 °C

## Настройки тока

### Защита по току утечки

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Ground current disable while motor starting (Запрет включения защиты по току утечки при пуске электродвигателя)	<ul style="list-style-type: none"> <li>No (Нет)</li> <li>Yes (Есть)</li> </ul>	No (Нет)
Ground current fault enable (Переход в аварийное состояние вследствие недопустимого тока утечки)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disable (Запрещено)</li> <li>Enable (Разрешено)</li> </ul>	Enable (Разрешено)
Internal ground current fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по току утечки, измеренному встроенным ТТ)	20 ... 500 % от минимального тока при полной нагрузке с дискретностью 1 %	30 % от минимального тока при полной нагрузке
Internal ground current fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по току утечки, измеренному встроенным ТТ)	0,5 ... 25 секунд с дискретностью 0,1 с	1 с
External ground current fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по току утечки, измеренному внешним ТТ)	0,01 ... 20 А с дискретностью 0,01 А	1 А
External ground current fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по току утечки, измеренному внешним ТТ)	0,1 ... 25 секунд с дискретностью 0,01 с	0,5 с
Ground Current Warning Enable (Переход в предупредительное состояние по току утечки)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disable (Запрещено)</li> <li>Enable (Разрешено)</li> </ul>	Enable (Разрешено)
Internal ground current warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по току утечки, измеренному встроенным ТТ)	50 ... 500 % от минимального тока при полной нагрузке с дискретностью 1 %	50 % от минимального тока при полной нагрузке
External Ground Current Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по току утечки, измеренному внешним ТТ)	0,01 ... 20 А с дискретностью 0,01 А	1 А

### Фазы

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Current phase imbalance fault enable (Переход в аварийное состояние вследствие небаланса линейных токов)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disable (Запрещено)</li> <li>Enable (Разрешено)</li> </ul>	Enable (Разрешено)
Current phase imbalance fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по небалансу линейных токов)	10 ... 70 % с дискретностью 1 %	10 %
Current phase imbalance fault timeout starting (Задержка перехода в аварийное состояние по небалансу линейных токов при пуске электродвигателя)	0,2 ... 20 секунд с дискретностью 0,1 с	0,7 с
Current phase imbalance fault timeout running (Задержка перехода в аварийное состояние по небалансу линейных токов при работе электродвигателя)	0,2 ... 20 секунд с дискретностью 0,1 с	5 с
Current phase imbalance warning enable (Переход в предупредительное состояние вследствие небаланса линейных токов)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disable (Запрещено)</li> <li>Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)
Current phase imbalance warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по небалансу линейных токов)	10 ... 70 % с дискретностью 1 %	10 %
Current phase loss fault (Переход в аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного тока)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disable (Запрещено)</li> <li>Enable (Разрешено)</li> </ul>	Enable (Разрешено)
Current phase loss timeout (Задержка перехода в аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного тока)	0,1 ... 30 секунд с дискретностью 0,1 с	3 с
Current phase loss warning (Переход в предупредительное состояние вследствие значительного уменьшения линейного тока)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disable (Запрещено)</li> <li>Enable (Разрешено)</li> </ul>	Enable (Разрешено)
Current phase reversal fault enable (Переход в аварийное состояние вследствие неправильного чередования фаз токов)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disable (Запрещено)</li> <li>Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)

### Защита от превышения времени пуска электродвигателя

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Long start fault (Переход в аварийное состояние вследствие превышения времени пуска)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disable (Запрещено)</li> <li>Enable (Разрешено)</li> </ul>	Enable (Разрешено)
Long start fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние при превышении времени пуска)	100 ... 800 % от тока при полной нагрузке с дискретностью 1 %	100 % от тока при полной нагрузке
Long start fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние при превышении времени пуска)	1 ... 200 секунд с дискретностью 1 с	10 с

### Защита от заклинивания ротора электродвигателя

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Jam fault enable (Переход в аварийное состояние вследствие заклинивания ротора электродвигателя)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disable (Запрещено)</li> <li>● Enable (Разрешено)</li> </ul>	Enable (Разрешено)
Jam fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние вследствие заклинивания ротора электродвигателя)	100 ... 800 % от тока при полной нагрузке с дискретностью 1 %	200 % от тока при полной нагрузке
Jam Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние вследствие заклинивания ротора электродвигателя)	1 ... 30 секунд с дискретностью 1 с	5 с
Jam warning enable (Переход в предупредительное состояние вследствие заклинивания ротора электродвигателя)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disable (Запрещено)</li> <li>● Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)
Jam warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние вследствие заклинивания ротора электродвигателя)	100 ... 800 % от тока при полной нагрузке с дискретностью 1 %	200 % от тока при полной нагрузке

### Минимальная токовая защита

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Undercurrent Fault Enable (Переход в аварийное состояние по минимальному току)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disable (Запрещено)</li> <li>● Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)
Undercurrent Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальному току)	30 ... 100 % от тока при полной нагрузке с дискретностью 1 %	50 % от тока при полной нагрузке
Undercurrent Fault Timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по минимальному току)	1 ... 200 секунд с дискретностью 1 с	10 с
Undercurrent Warning Enable (Переход в предупредительное состояние по минимальному току)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disable (Запрещено)</li> <li>● Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)
Undercurrent Warning Threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по минимальному току)	30 ... 100 % от тока при полной нагрузке с дискретностью 1 %	50 % от тока при полной нагрузке

### Максимальная токовая защита

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Overcurrent fault enable (Переход в аварийное состояние по максимальному току)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disable (Запрещено)</li> <li>● Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)
Overcurrent Fault Threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальному току)	20 ... 800 % от тока при полной нагрузке с дискретностью 1 %	200 % от тока при полной нагрузке
Overcurrent fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по максимальному току)	1 ... 250 секунд с дискретностью 1 с	10 с
Overcurrent warning enable (Переход в предупредительное состояние по максимальному току)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disable (Запрещено)</li> <li>● Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)
Overcurrent warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по максимальному току)	20 ... 800 % от тока при полной нагрузке с дискретностью 1 %	200 % от тока при полной нагрузке



## Настройки напряжения

### Фазы

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Voltage phase imbalance fault enable (Переход в аварийное состояние вследствие небаланса линейных напряжений)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disable (Запрещено)</li> <li>Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)
Voltage phase imbalance fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние вследствие небаланса линейных напряжений)	3 ... 15 % от вычисленного значения небаланса с дискретностью 1 %	10 % от небаланса
Voltage phase imbalance fault timeout starting (Задержка перехода в аварийное состояние вследствие небаланса линейных напряжений при пуске электродвигателя)	0,2 ... 20 секунд с дискретностью 1 с	0,7 с
Voltage phase imbalance fault timeout running (Задержка перехода в аварийное состояние вследствие небаланса линейных напряжений при работе электродвигателя)	0,2 ... 20 секунд с дискретностью 1 с	2 с
Voltage phase imbalance warning enable (Переход в предупредительное состояние вследствие небаланса линейных напряжений)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disable (Запрещено)</li> <li>Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)
Voltage phase imbalance warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние вследствие небаланса линейных напряжений)	3 ... 15 % от вычисленного значения небаланса с дискретностью 1 %	10 % от небаланса
Voltage phase loss fault enable (Переход в аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного напряжения)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disable (Запрещено)</li> <li>Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)
Voltage phase loss fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние вследствие значительного уменьшения линейного напряжения)	0,1 ... 30 секунд с дискретностью 0,1 с	3 с
Voltage phase loss warning enable (Переход в предупредительное состояние вследствие значительного уменьшения линейного напряжения)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disable (Запрещено)</li> <li>Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)
Voltage phase reversal fault enable (Переход в аварийное состояние вследствие неправильного чередования фаз напряжений)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disable (Запрещено)</li> <li>Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)

### Защита по минимальному напряжению

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Undervoltage fault enable (Переход в аварийное состояние по минимальному напряжению)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disable (Запрещено)</li> <li>Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)
Undervoltage fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальному напряжению)	70 ... 99 % от номинального напряжения двигателя с дискретностью 1 %	85 % от номинального напряжения электродвигателя
Undervoltage fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по минимальному напряжению)	0,2 ... 25 секунд с дискретностью 0,1 с	3 с
Undervoltage warning enable (Переход в предупредительное состояние по минимальному напряжению)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disable (Запрещено)</li> <li>Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)
Undervoltage warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по минимальному напряжению)	70 ... 99 % от номинального напряжения двигателя с дискретностью 1 %	85 % от номинального напряжения электродвигателя

### Защита по максимальному напряжению

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Overvoltage fault enable (Переход в аварийное состояние по максимальному напряжению)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disable (Запрещено)</li> <li>Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)
Overvoltage fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальному напряжению)	101 ... 115 % от номинального напряжения электродвигателя с дискретностью 1 %	110 % от номинального напряжения электродвигателя
Overvoltage fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по максимальному напряжению)	0,2 ... 25 секунд с дискретностью 0,1 с	3 с
Overvoltage warning enable (Переход в предупредительное состояние по максимальному напряжению)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disable (Запрещено)</li> <li>Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)
Overvoltage warning threshold (Пороговое значение для перехода в предупредительное состояние по максимальному напряжению)	101 ... 115 % от номинального напряжения электродвигателя с дискретностью 1 %	110 % от номинального напряжения электродвигателя

### Защита от провалов напряжения

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Voltage dip mode (Режим защиты от провалов напряжения)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● None (Отсутствует)</li> <li>● Load shedding (Защитное отключение нагрузки)</li> <li>● Auto-restart (Автоматический повторный пуск)</li> </ul>	None (Отсутствует)
Voltage dip threshold (Предельное значение для срабатывания защиты от провалов напряжения)	50 ... 115 % от номинального напряжения электродвигателя с дискретностью 1 %	65 % от номинального напряжения электродвигателя
Load shedding timeout (Задержка защитного отключения нагрузки)	1 ... 9999 секунд с дискретностью 1 с	10 с
Voltage dip restart threshold (Предельное значение для включения нагрузки после защитного отключения для защиты от провалов напряжения)	65 ... 115 % от номинального напряжения электродвигателя с дискретностью 1 %	90 % от номинального напряжения электродвигателя
Voltage dip restart timeout (Задержка включения нагрузки после защитного отключения для защиты от провалов напряжения)	0 ... 9999 секунд с дискретностью 1 с	2 с
Voltage dip threshold (Предельное значение для срабатывания защиты от провалов напряжения)	50 ... 115 % от номинального напряжения электродвигателя с дискретностью 1 %	65 % от номинального напряжения электродвигателя
Voltage dip restart threshold (Предельное значение для включения нагрузки после защитного отключения для защиты от провалов напряжения)	65 ... 115 % от номинального напряжения электродвигателя с дискретностью 1 %	90 % от номинального напряжения электродвигателя
Voltage dip restart timeout (Задержка включения нагрузки после защитного отключения для защиты от провалов напряжения)	0 ... 9999 секунд с дискретностью 1 с	2 с
Auto restart immediate timeout (Задержка немедленного повторного пуска)	0 ... 0,4 секунды с дискретностью 0,1 с	0,2 с
Auto restart delayed timeout (Задержка отсроченного повторного пуска)	0 ... 301 секунда с дискретностью 1 с	4 с

## Настройки мощности

### Защита по минимальной мощности

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Underpower fault enable (Переход в аварийное состояние по минимальной мощности)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disable (Запрещено)</li> <li>● Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)
Underpower fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальной мощности)	20 ... 800 % от номинальной мощности электродвигателя с дискретностью 1 %	20 % от номинальной мощности электродвигателя
Underpower fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по минимальной мощности)	1 ... 100 секунд с дискретностью 1 с	60 с
Underpower warning enable (Переход в предупредительное состояние по минимальной мощности)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disable (Запрещено)</li> <li>● Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)
Underpower warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по минимальной мощности)	20 ... 800 % от номинальной мощности электродвигателя с дискретностью 1 %	30 % от номинальной мощности электродвигателя

### Защита по максимальной мощности

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Overpower fault enable (Переход в аварийное состояние по максимальной мощности)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disable (Запрещено)</li> <li>● Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)
Overpower fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальной мощности)	20 ... 800 % от номинальной мощности электродвигателя с дискретностью 1 %	150 % от номинальной мощности электродвигателя
Overpower fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по максимальной мощности)	1 ... 100 секунд с дискретностью 1 с	60 с
Overpower warning enable (Переход в предупредительное состояние по максимальной мощности)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disable (Запрещено)</li> <li>● Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)
Overpower warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по максимальной мощности)	20 ... 800 % от номинальной мощности электродвигателя с дискретностью 1 %	150 % от номинальной мощности электродвигателя

### Защита по минимальному коэффициенту мощности

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Under power factor fault enable (Переход в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disable (Запрещено)</li> <li>● Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)
Under power factor fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности)	0 ... 1 с дискретностью 0,01	0,6
Under power factor fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по минимальному коэффициенту мощности)	1 ... 25 секунд с дискретностью 0,1 с	10 с
Under power factor warning enable (Переход в предупредительное состояние по минимальному коэффициенту мощности)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disable (Запрещено)</li> <li>● Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)
Under power factor warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по минимальному коэффициенту мощности)	0 ... 1 с дискретностью 0,01	0,6

### Защита по максимальному коэффициенту мощности

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Over power factor fault enable (Переход в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disable (Запрещено)</li> <li>● Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)
Over power factor fault threshold (Предельное значение для перехода в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности)	0 ... 1 с дискретностью 0,01	0,9
Over power factor fault timeout (Задержка перехода в аварийное состояние по максимальному коэффициенту мощности)	1 ... 25 секунд с дискретностью 0,1 с	10 с
Over power factor warning enable (Переход в предупредительное состояние по максимальному коэффициенту мощности)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disable (Запрещено)</li> <li>● Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)
Over power factor warning threshold (Предельное значение для перехода в предупредительное состояние по максимальному коэффициенту мощности)	0 ... 1 с дискретностью 0,01	0,9

## Настройки терминала оператора

### Настройки дисплея терминала оператора

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
HMI language setting (Язык интерфейса терминала оператора)	–	Английский
HMI display contrast setting (Настройка контрастности дисплея терминала оператора)	0 ... 255	127
HMI display brightness setting (Настройка яркости дисплея терминала оператора)	0 ... 255	127
HMI motor status LED color (Цвет светодиодного индикатора состояния электродвигателя)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Красный</li> <li>● Зеленый</li> </ul>	Красный

### Настройки кнопок терминала оператора

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Control remote local buttons enable (Использование кнопок терминала оператора в режиме дистанционного управления)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Disable (Запрещено)</li> <li>● Enable (Разрешено)</li> </ul>	Disable (Запрещено)
Stop HMI disable (Отмена подачи команды СТОП с терминала оператора)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Yes (Есть)</li> <li>● No (Нет)</li> </ul>	No (Нет)

### Настройки отображения данных на терминале оператора

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
HMI display motor status enable (Отображение состояния электродвигателя)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Hidden (Запрещено)
HMI display date enable (Отображение даты)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Hidden (Запрещено)
HMI display time enable (Отображение времени)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Hidden (Запрещено)
HMI display operating time enable (Отображение времени работы)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Hidden (Запрещено)
HMI display starts per hour enable (Отображение количества пусков в час)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Hidden (Запрещено)
HMI display I/O status enable (Отображение состояния входов-выходов)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Hidden (Запрещено)
HMI display control mode enable (Отображение режима управления)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Hidden (Запрещено)
HMI display thermal capacity level enable (Отображение значения теплового состояния)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Hidden (Запрещено)
HMI display thermal capacity remaining enable (Отображение значения накопленной теплоты)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Hidden (Запрещено)
HMI display time to trip enable (Отображение времени до срабатывания защиты)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Hidden (Запрещено)
HMI motor temperature sensor enable (Отображение температуры электродвигателя, измеренной датчиком)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Hidden (Запрещено)
HMI display temperature sensor degree CF (Отображение температуры электродвигателя, измеренной датчиком, в градусах Цельсия или Фаренгейта)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● °C</li> <li>● °F</li> </ul>	°C
HMI display average current enable (Отображение среднего тока)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Displayed (Разрешено)
HMI display L1 current enable (Отображение тока в линейном проводнике L1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Hidden (Запрещено)
HMI display L2 current enable (Отображение тока в линейном проводнике L2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Hidden (Запрещено)
HMI display L3 current enable (Отображение тока в линейном проводнике L3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Hidden (Запрещено)
HMI display average current ratio enable (Отображение среднего относительного тока)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Hidden (Запрещено)
HMI display L1 current ratio enable (Отображение относительного тока в линейном проводнике L1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Hidden (Запрещено)

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
HMI display L2 current ratio enable (Отображение относительного тока в линейном проводнике L2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Hidden (Запрещено)
HMI display L3 current ratio enable (Отображение относительного тока в линейном проводнике L3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Hidden (Запрещено)
HMI display current phase imbalance enable (Отображение небаланса линейных токов)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Hidden (Запрещено)
HMI display ground current enable (Отображение тока утечки)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Hidden (Запрещено)
HMI display start statistics enable (Отображение количества пусков)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Hidden (Запрещено)
HMI display average voltage enable (Отображение среднего напряжения)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Hidden (Запрещено)
HMI display L1-L2 voltage enable (Отображение напряжения L1-L2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Hidden (Запрещено)
HMI display L2-L3 voltage enable (Отображение напряжения L2-L3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Hidden (Запрещено)
HMI display L3-L1 voltage enable (Отображение напряжения L3-L1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Hidden (Запрещено)
HMI display voltage phase imbalance enable (Отображение небаланса напряжений)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Hidden (Запрещено)
HMI display frequency enable (Отображение частоты)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Hidden (Запрещено)
HMI display power factor enable (Отображение коэффициента мощности)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Hidden (Запрещено)
HMI display active power enable (Отображение активной мощности)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Hidden (Запрещено)
HMI display reactive power enable (Отображение реактивной мощности)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Hidden (Запрещено)
HMI display power consumption enable (Отображение потребляемой мощности)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hidden (Запрещено)</li> <li>● Displayed (Разрешено)</li> </ul>	Hidden (Запрещено)



# Приложение В

## Электрические схемы

### Обзор

Приведенные в приложении схемы подключения контроллера LTM R в различных режимах работы выполнены в соответствии со стандартами МЭК и NEMA.

### ОПАСНО

#### ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДУГИ ИЛИ ВЗРЫВА

- Перед выполнением любых работ отсоедините электрооборудование от всех источников электропитания.
- Строго соблюдайте меры электробезопасности, работайте в средствах индивидуальной защиты.

**Несоблюдение этих указаний приведет к серьезной травме вплоть до смертельного исхода.**

### *УВЕДОМЛЕНИЕ*

#### ОПАСНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ВХОДОВ

- Входы контроллера LTM R подсоединяются с использованием трех общих контактов (С), подсоединенных к контакту управляющего напряжения А1 через встроенный фильтр.
- Запрещается подсоединять общий контакт (С) к контактам управляющего напряжения А1 или А2.

**Несоблюдение этих указаний может привести к повреждению оборудования.**

### Содержание главы

Данная глава состоит из следующих разделов:

Раздел	Наименование	Стр.
В.1	Электрические схемы по стандарту МЭК	84
В.2	Электрические схемы по стандарту NEMA	103

## Раздел С.1

### Электрические схемы по стандарту МЭК

#### Обзор

В данном разделе приведены электрические схемы для пяти предварительно сконфигурированных режимов работы:

Режим защиты от перегрузки	Контроль нагрузки электродвигателя. Управление (пуск/останов) осуществляет отдельный аппарат (не контроллер)
Независимый режим	Прямой пуск неревверсируемого электродвигателя при полном напряжении
Ревверсивный режим	Прямой пуск реверсируемого электродвигателя при полном напряжении
Двухступенчатый режим	Пуск электродвигателя при пониженном напряжении: <ul style="list-style-type: none"> <li>• переключением обмоток со звезды на треугольник;</li> <li>• включением обмоток на время пуска через резистор;</li> <li>• включением обмоток на время пуска через автотрансформатор</li> </ul>
Двухскоростной режим	Управление двухскоростными электродвигателями: <ul style="list-style-type: none"> <li>• путем коммутации секций обмоток по схеме Даландера;</li> <li>• путем изменения числа пар полюсов</li> </ul>

Для каждого из этих режимов работы приводится:

одна общая электрическая схема (цепи питания и управления)	Местное управление с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера
Три отдельных схемы подключения входов	Местное управление с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера
	Местное управление с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления
	Местное управление с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления

#### Содержание раздела

Данный раздел состоит из следующих подразделов:

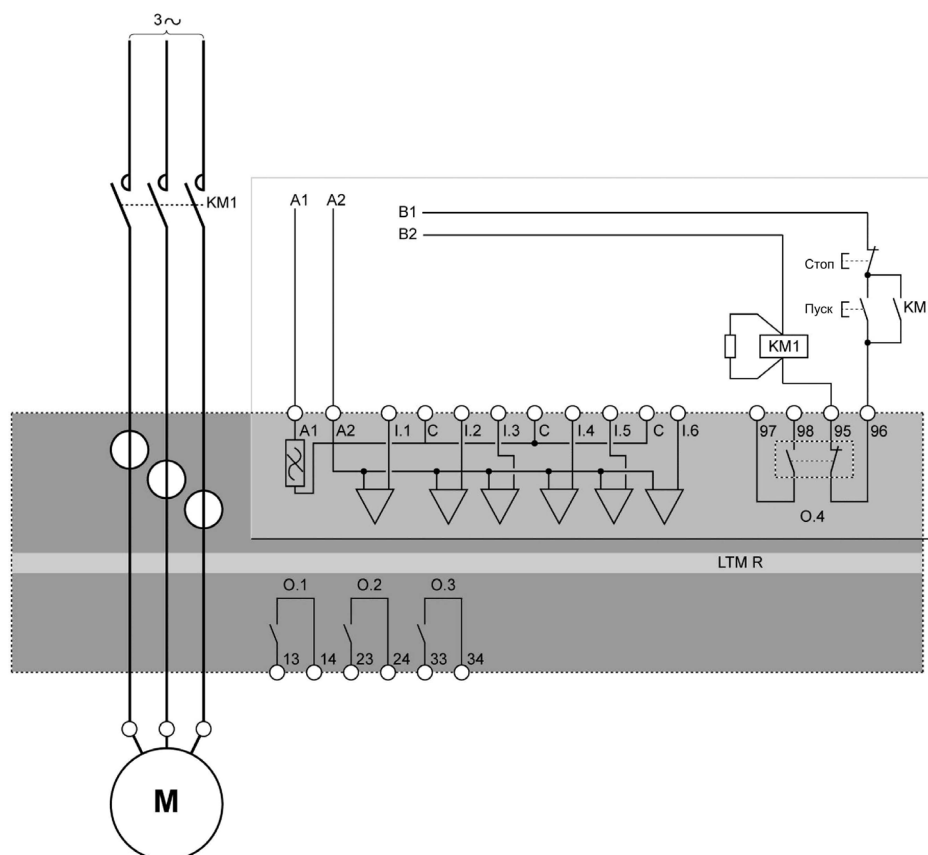
Наименование	Стр.
Электрические схемы реализации режима защиты от перегрузки	85
Электрические схемы реализации независимого режима	89
Электрические схемы реализации реверсивного режима	91
Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска путем переключения со звезды на треугольник	93
Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска путем включения обмоток через резисторы	95
Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска путем включения обмоток через автотрансформатор	97
Электрические схемы реализации двухскоростного режима с переключением обмоток по схеме Даландера	99
Электрические схемы реализации двухскоростного режима с переключением числа пар полюсов	101



## Электрические схемы реализации режима защиты от перегрузки

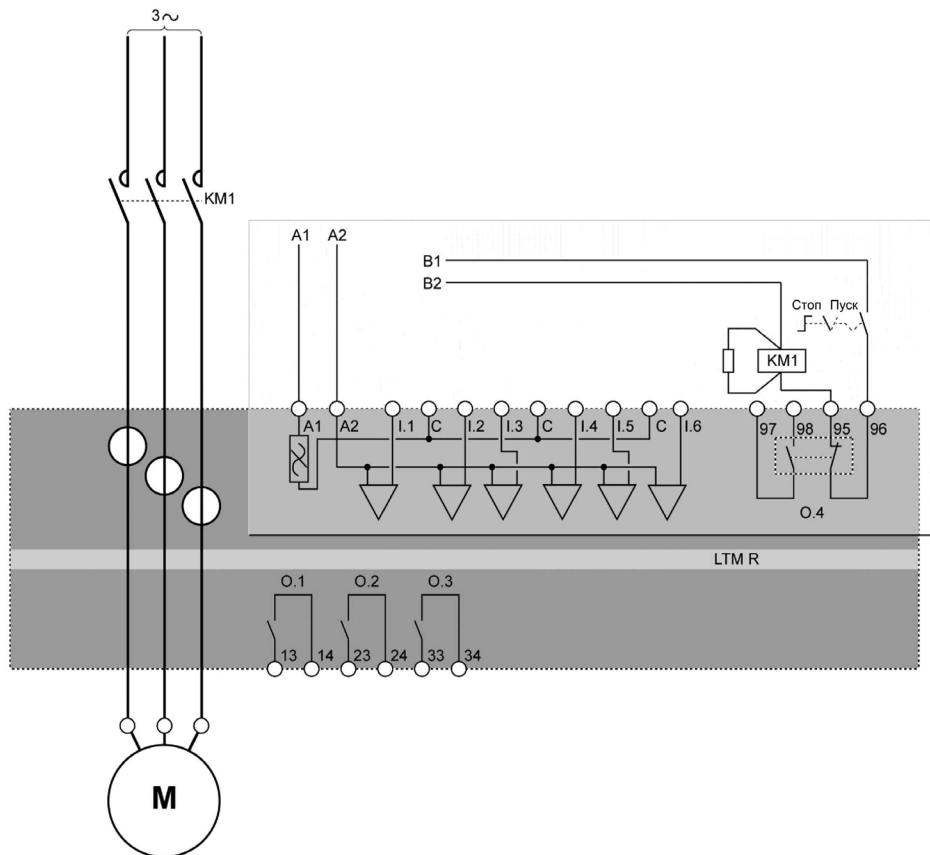
### Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера:



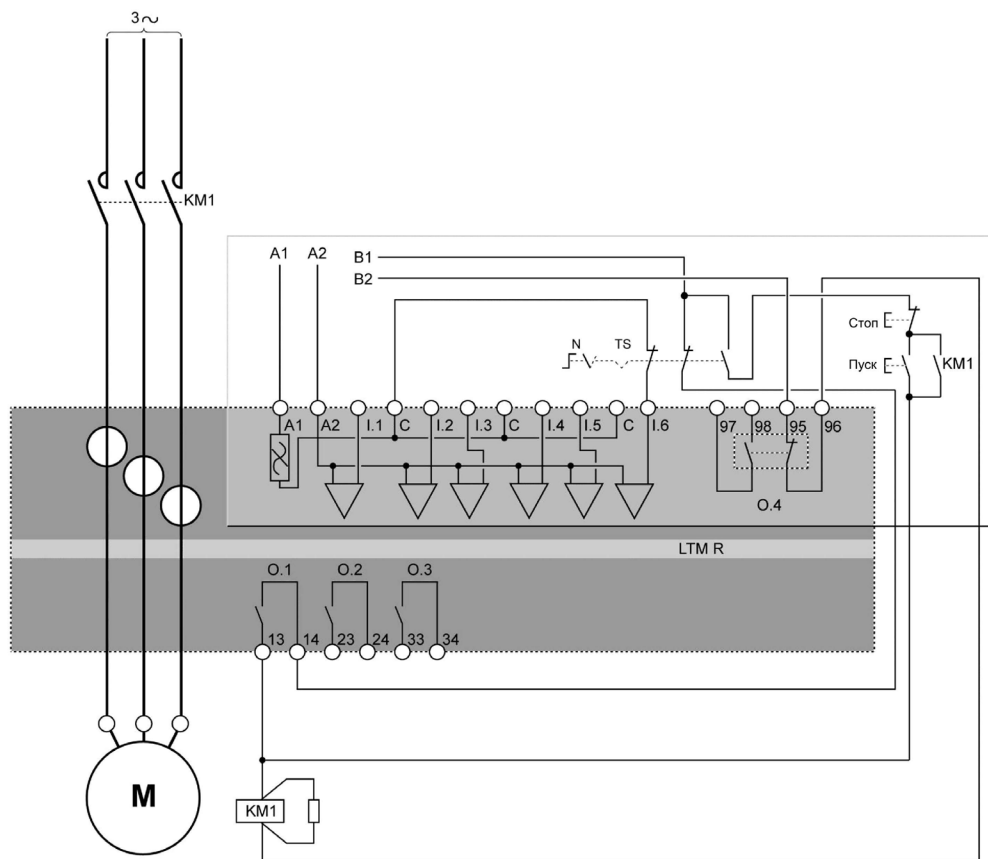
**Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера**

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера:



**Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления**

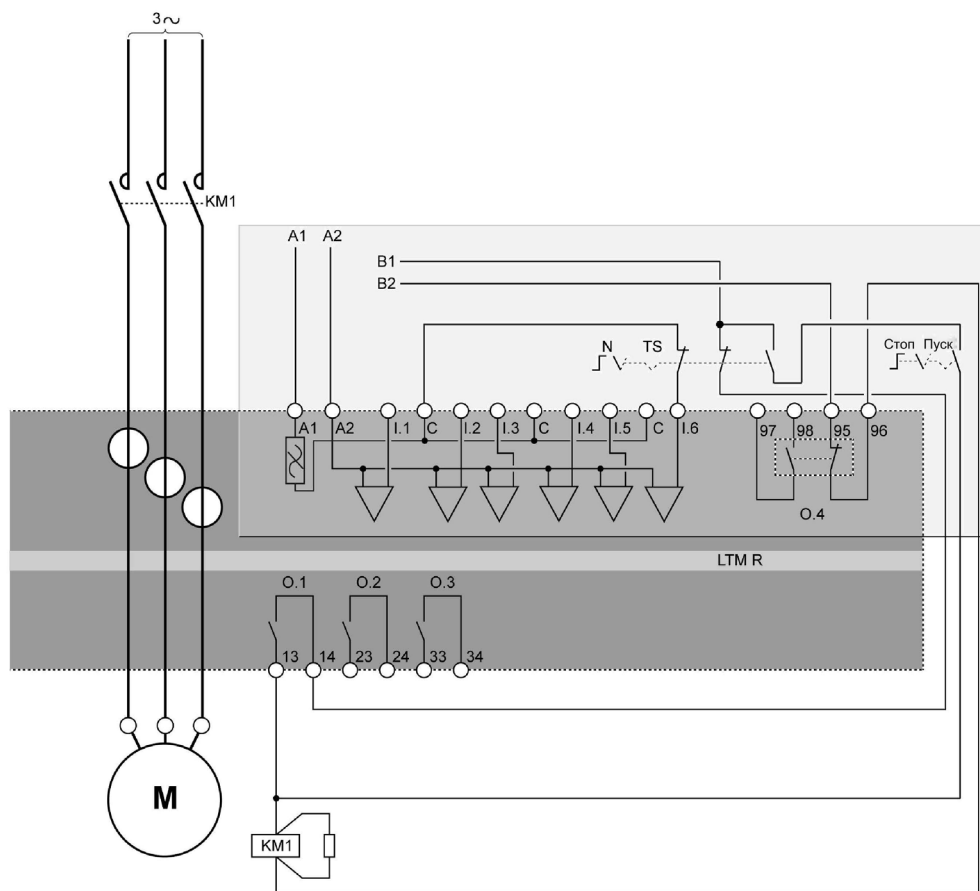
Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления:



**N** Network (Сетевое управление)  
**TS** Terminal Strip (Местное управление)

**Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления**

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления:

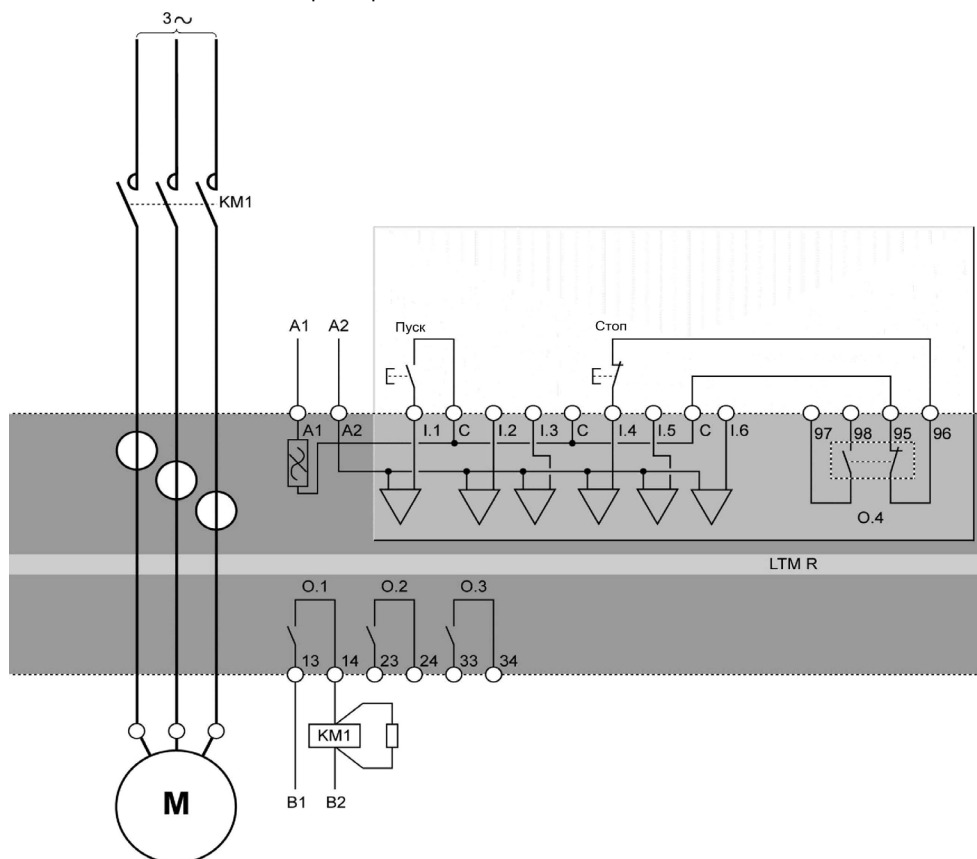


**N** Network (Сетевое управление)  
**TS** Terminal Strip (Местное управление)

## Электрические схемы реализации независимого режима

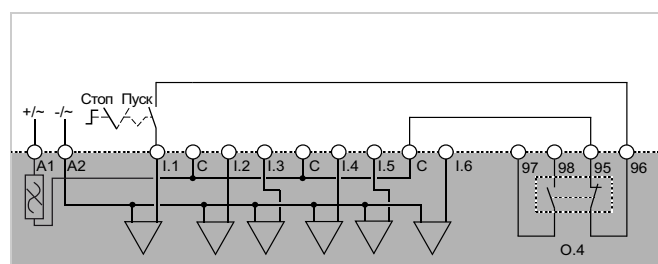
### Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера:



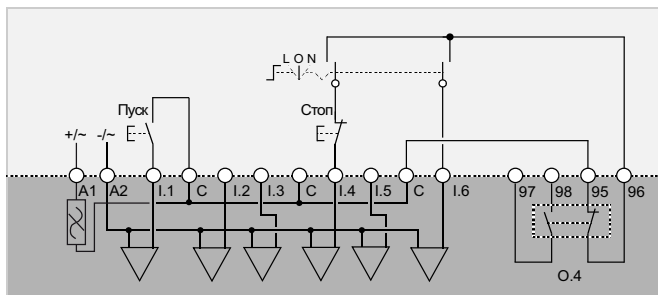
### Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера:



**Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления**

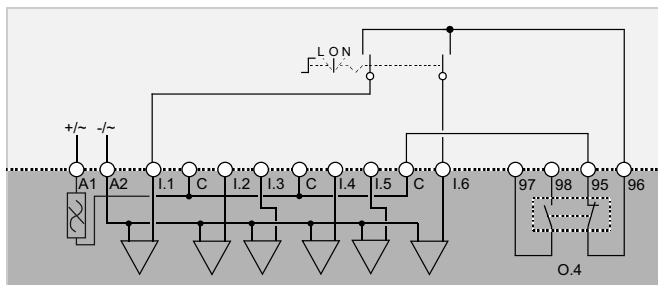
Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления:



- L** Местное управление
- O** Откл.
- N** Сетевое управление

**Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления**

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления:

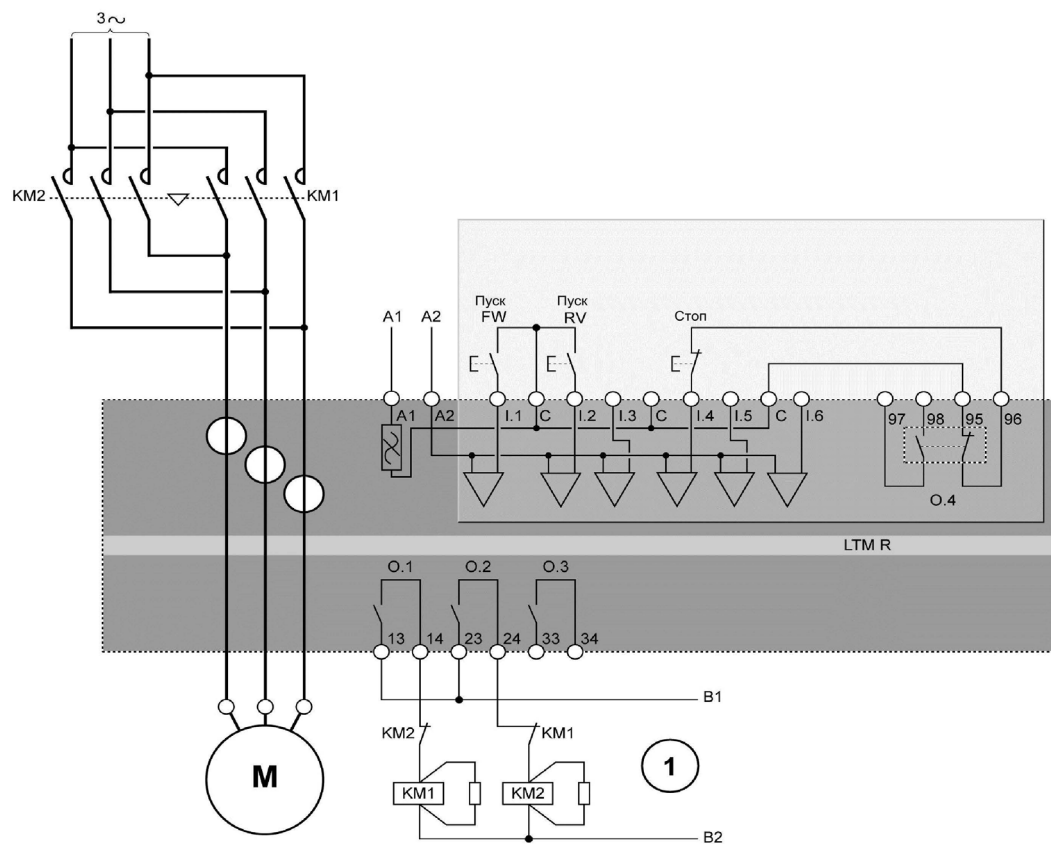


- L** Местное управление
- O** Откл.
- N** Сетевое управление

## Электрические схемы реализации реверсивного режима

### Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера:



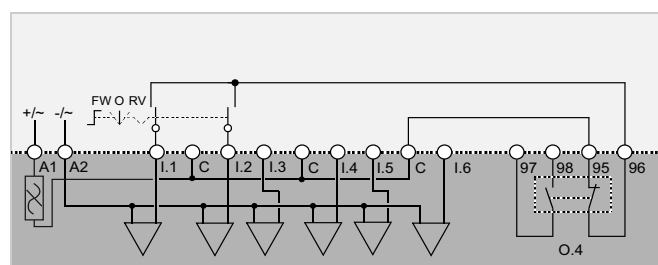
**Start FW** Пуск вперед

**Start RV** Пуск назад

- 1 Взаимная блокировка с помощью размыкающих контактов KM1 и KM2 необязательна, поскольку взаимная блокировка выходов O.1 и O.2 осуществляется программным способом.

### Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера:



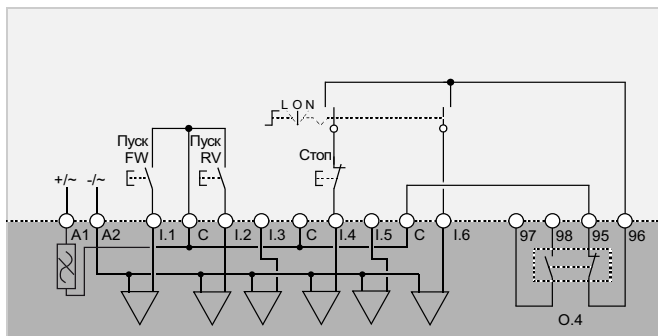
**FW** Вперед

**O** Откл.

**RV** Назад

**Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления**

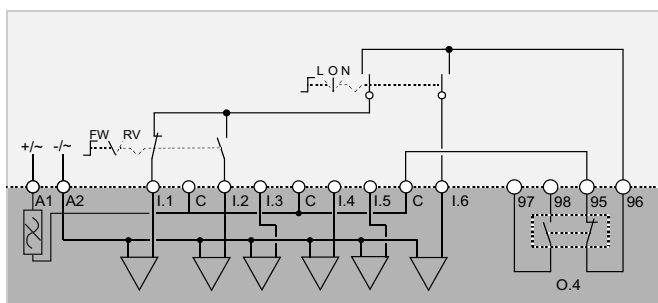
Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления:



- L** Местное управление
- O** Откл.
- N** Сетевое управление
- Start FW** Пуск вперед
- Start RV** Пуск назад

**Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления**

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления:



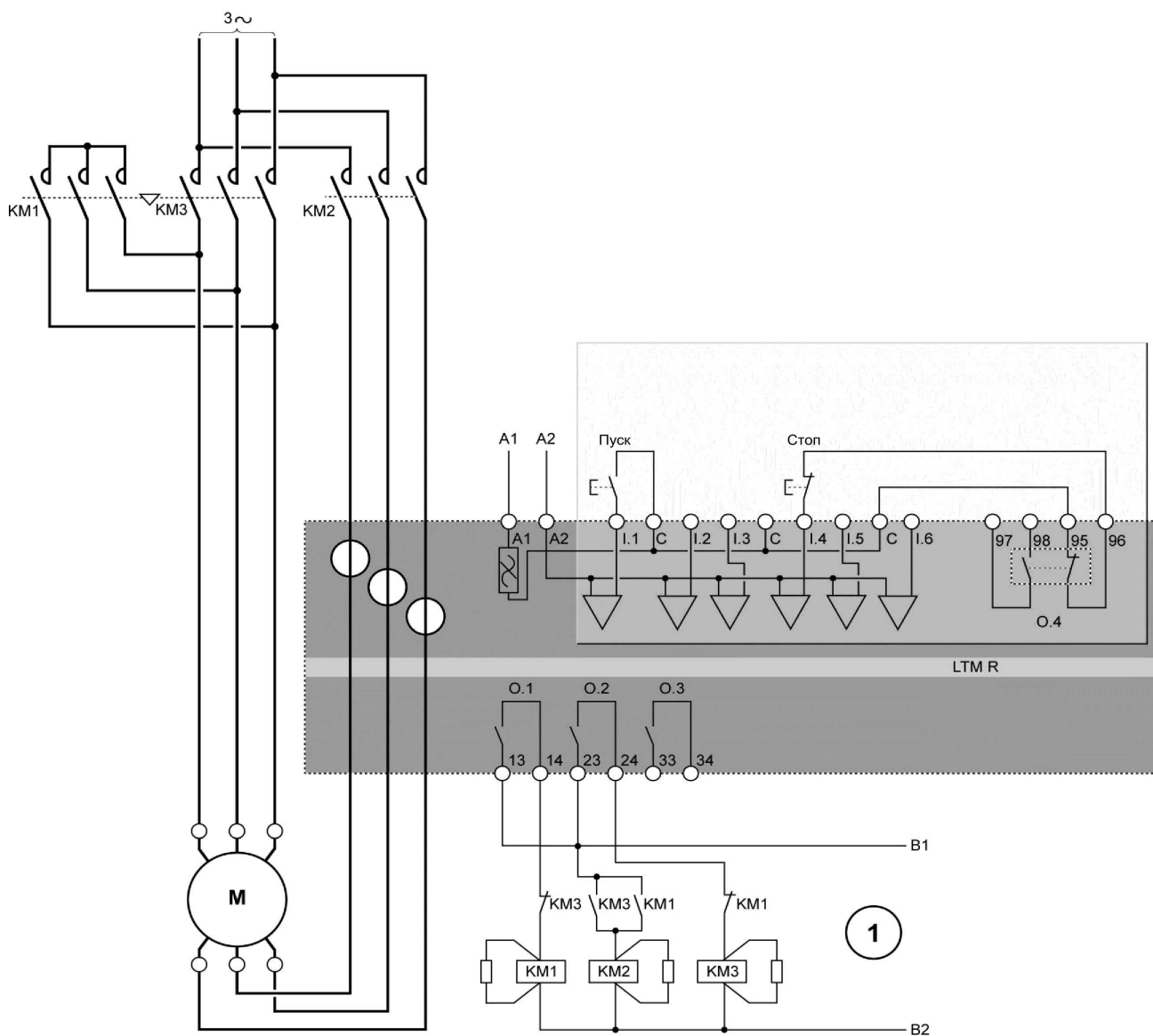
- L** Местное управление
- O** Откл.
- N** Сетевое управление
- FW** Вперед
- RV** Назад



## Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска путем переключения со звезды на треугольник

### Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера

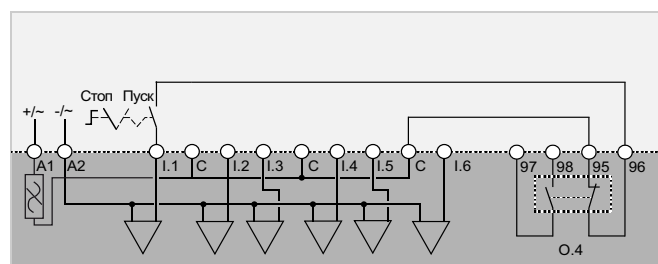
Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера:



- 1 Взаимная блокировка с помощью размыкающих контактов KM1 и KM3 необязательна, поскольку взаимная блокировка выходов O.1 и O.2 осуществляется программным способом.

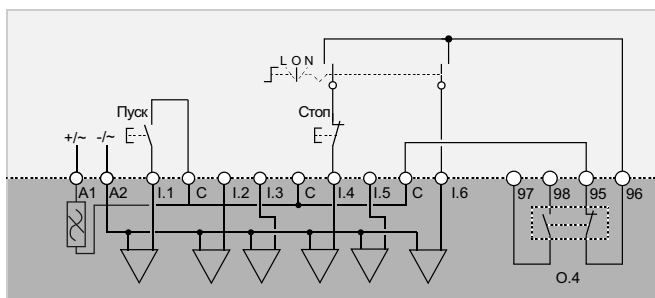
### Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера:



**Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления**

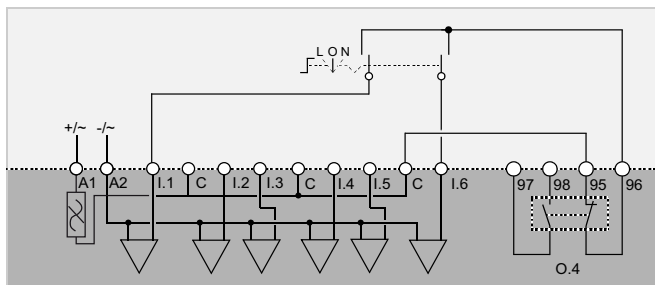
Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления:



- L Местное управление
- O Откл.
- N Сетевое управление

**Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления**

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата и с возможностью выбора сетевого управления:

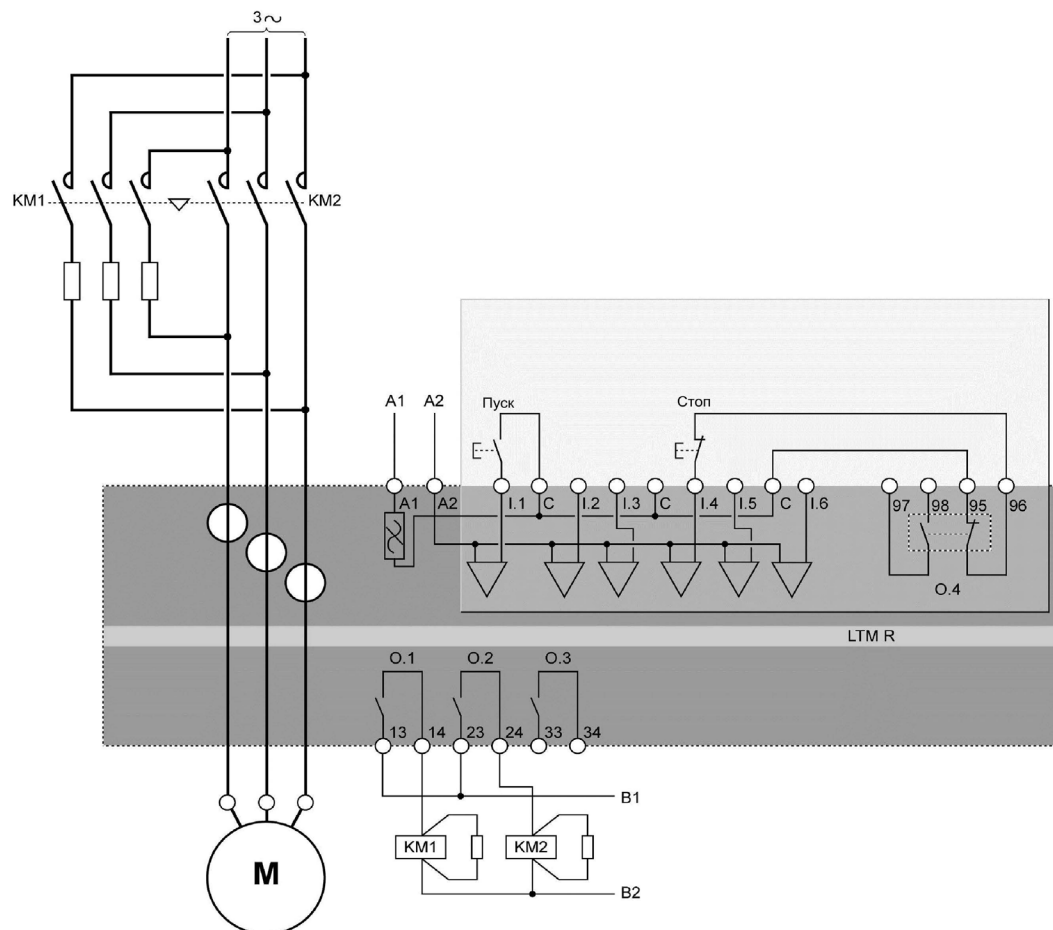


- L Местное управление
- O Откл.
- N Сетевое управление

## Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска путем включения обмоток через резисторы

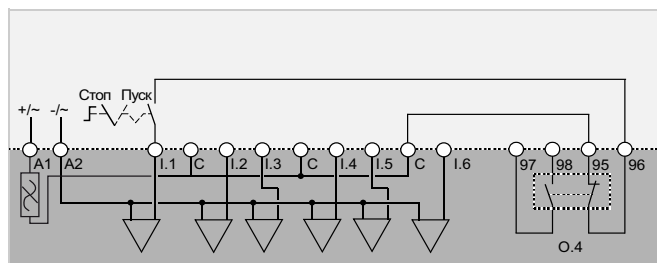
### Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера:



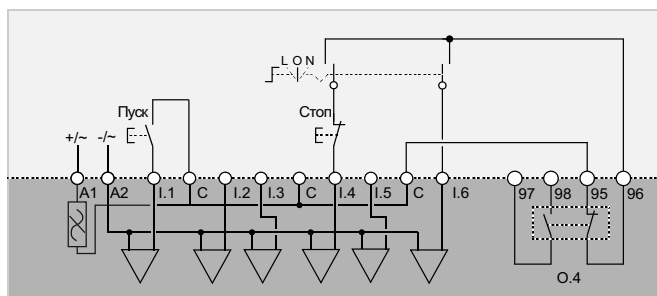
### Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера:



**Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления**

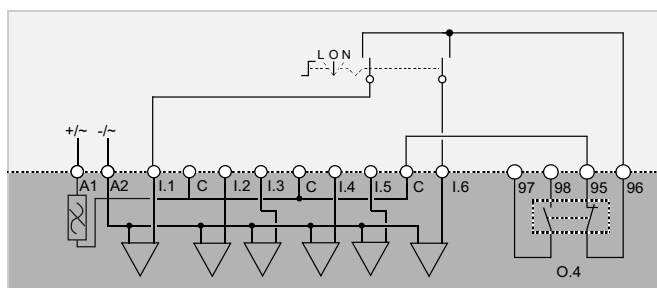
Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления:



- L** Местное управление
- O** Откл.
- N** Сетевое управление

**Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления**

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления:

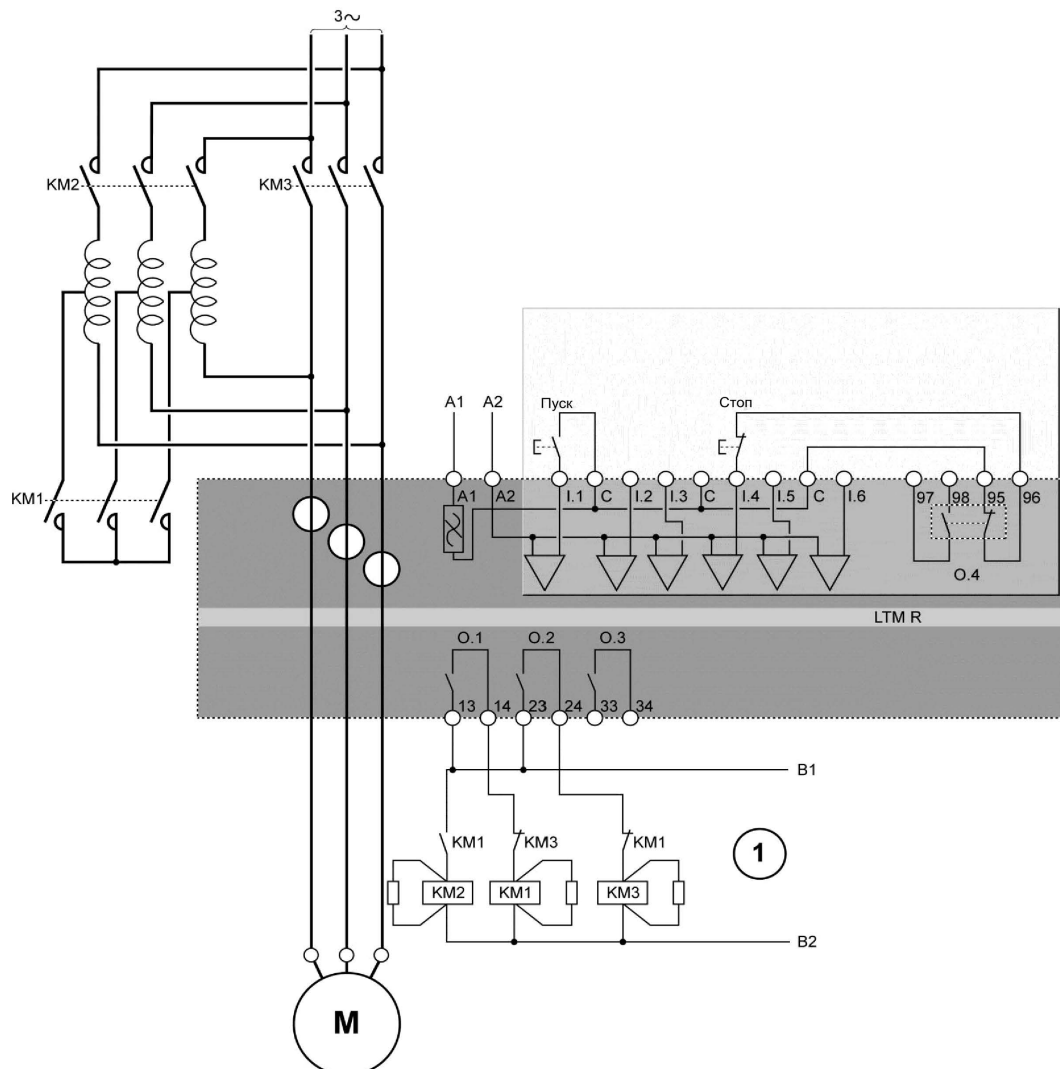


- L** Местное управление
- O** Откл.
- N** Сетевое управление

## Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска путем включения обмоток через автотрансформатор

### Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера

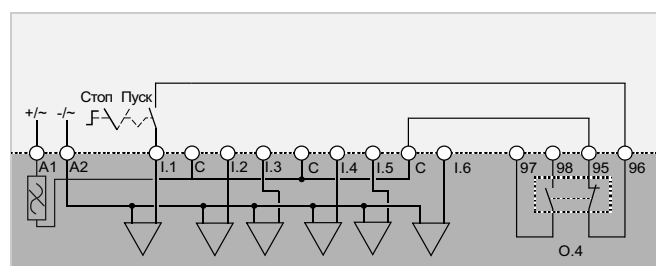
Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера:



- 1 Взаимная блокировка с помощью размыкающих контактов KM1 и KM3 необязательна, поскольку взаимная блокировка выходов O.1 и O.2 осуществляется программным способом.

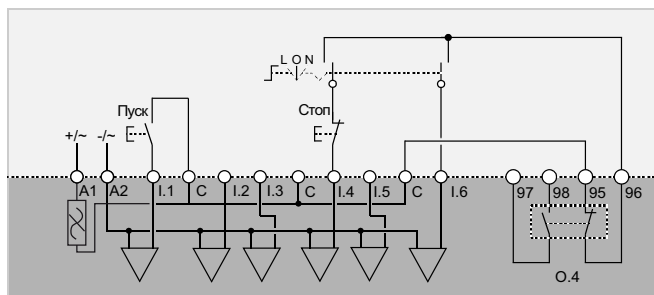
### Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера:



**Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления**

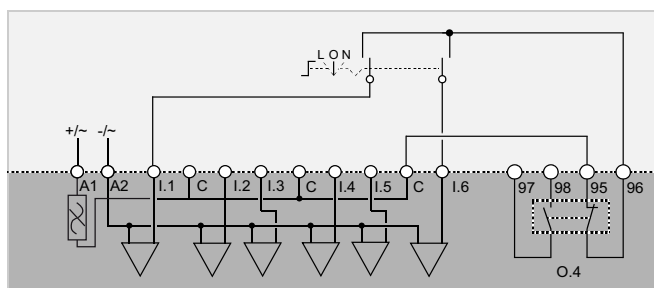
Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления:



- L Местное управление
- O Откл.
- N Сетевое управление

**Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления**

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления:

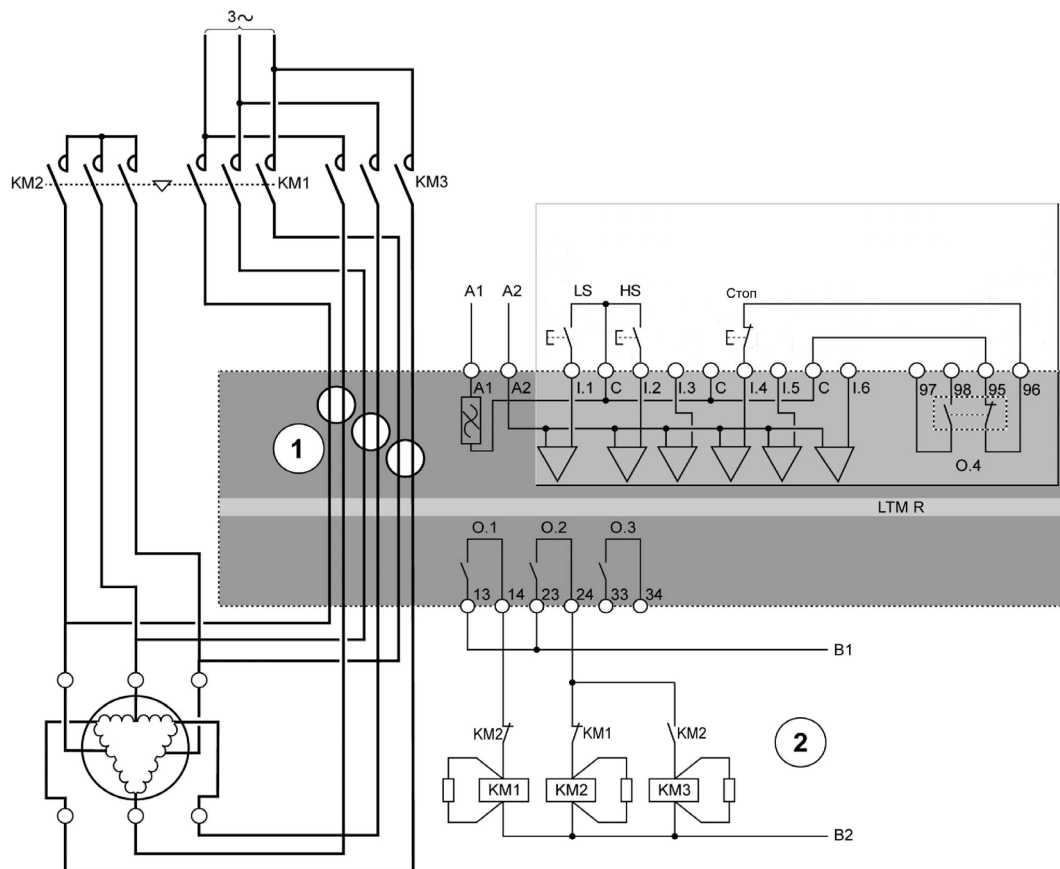


- L Местное управление
- O Откл.
- N Сетевое управление

## Электрические схемы реализации двухскоростного режима с переключением обмоток по схеме Даландера

### Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера:



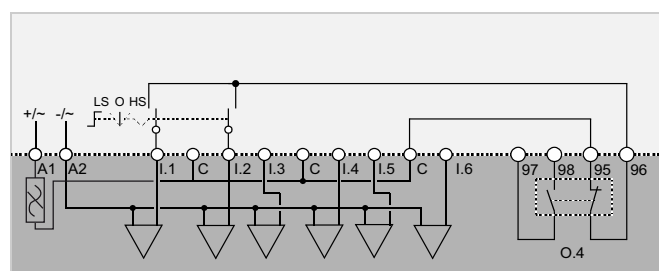
**LS** Низкая скорость

**HS** Высокая скорость

- 1 Схема реализации двухскоростного управления путем переключения обмоток по схеме Даландера требует, чтобы через каждое отверстие трансформатора тока было пропущено по два проводника, соединенных с обмотками. Главные контакты контакторов, коммутирующие силовую цепь, можно расположить как до контроллера LTM R (как на представленной схеме), так и после него. Во втором случае, если электродвигатель с переключением обмоток по схеме Даландера используется в режиме изменяющегося вращающего момента, все проводники, отходящие от главных контактов, должны быть одинакового сечения.
- 2 Взаимная блокировка с помощью размыкающих контактов KM1 и KM2 необязательна, поскольку взаимная блокировка выходов O.1 и O.2 осуществляется программным способом.

### Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера:



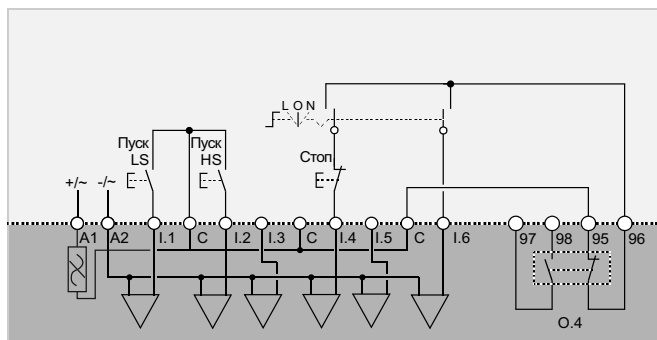
**LS** Низкая скорость

**O** Откл.

**HS** Высокая скорость

**Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления**

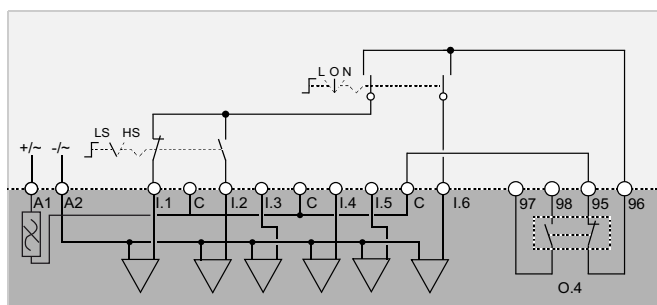
Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления:



- L** Местное управление
- O** Откл.
- N** Сетевое управление
- LS** Низкая скорость
- HS** Высокая скорость

**Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления**

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления:



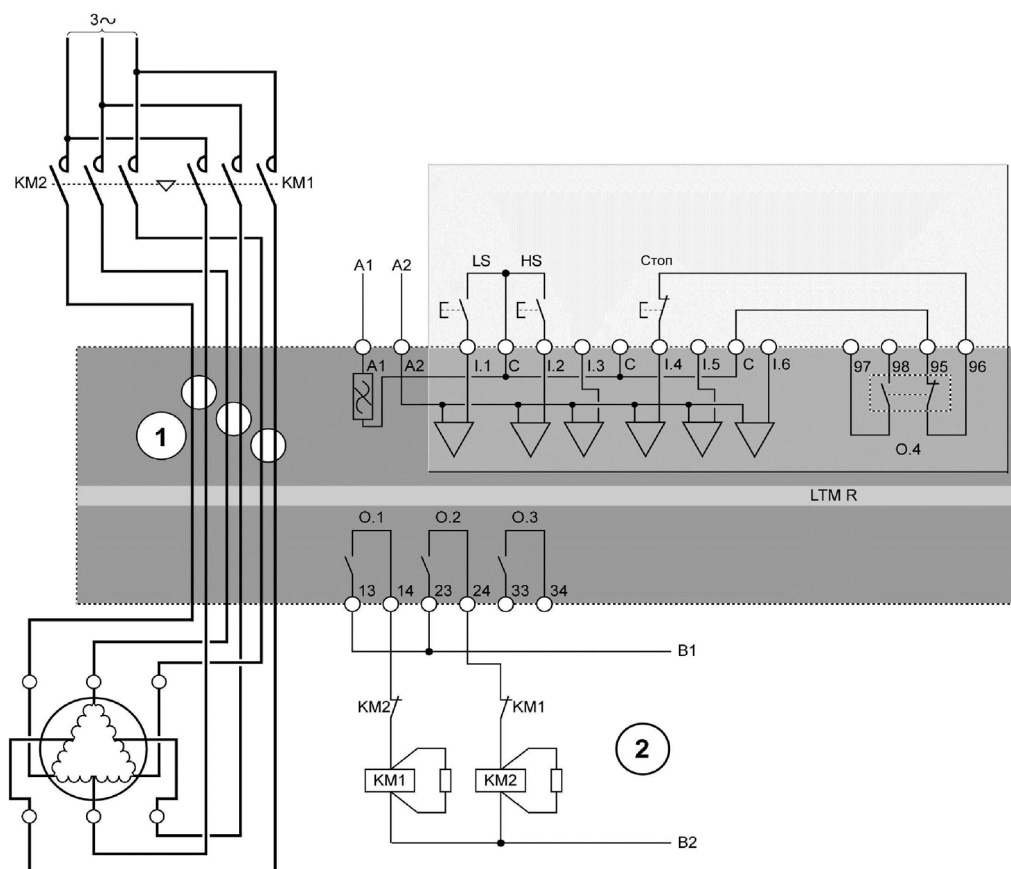
- L** Местное управление
- O** Откл.
- N** Сетевое управление
- LS** Низкая скорость
- HS** Высокая скорость



## Электрические схемы реализации двухскоростного режима с переключением числа пар полюсов

### Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера:

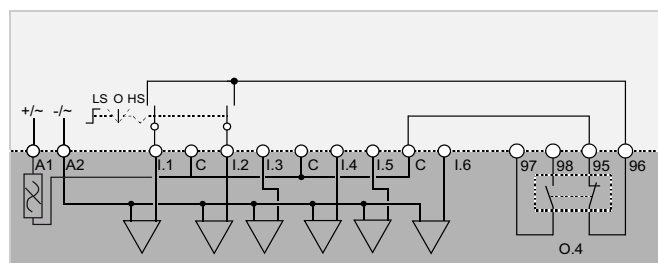


**LS** Низкая скорость  
**HS** Высокая скорость

- 1 Схема реализации двухскоростного управления путем переключения пар полюсов требует, чтобы через каждое отверстие трансформаторов тока было пропущено по два проводника, соединенных с обмотками. Главные контакты контакторов, коммутирующие силовую цепь, можно расположить как до контроллера LTM R (как на представленной схеме), так и после него. Во втором случае все проводники, отходящие от главных контактов, должны быть одинакового сечения.
- 2 Взаимная блокировка с помощью размыкающих контактов KM1 и KM2 необязательна, поскольку взаимная блокировка выходов O.1 и O.2 осуществляется программным способом.

### Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера

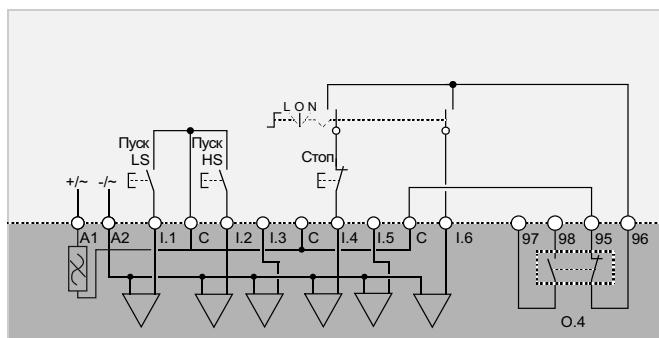
Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера:



**LS** Низкая скорость  
**O** Откл.  
**HS** Высокая скорость

**Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления**

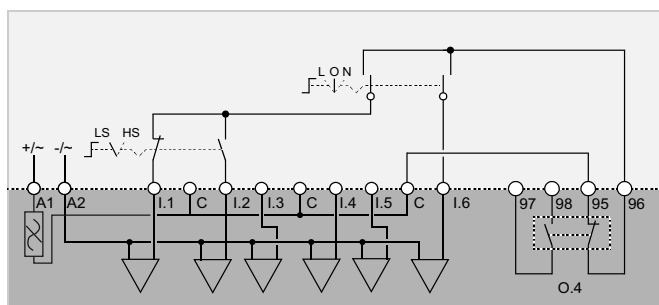
Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления:



- L** Местное управление
- O** Откл.
- N** Сетевое управление
- Start LS** Пуск с низкой скоростью
- Start HS** Пуск с высокой скоростью

**Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления**

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления:



- L** Местное управление
- O** Откл.
- N** Сетевое управление
- LS** Низкая скорость
- HS** Высокая скорость

## Раздел С.2

### Электрические схемы по стандарту NEMA

#### Обзор

В данном разделе приведены электрические схемы для пяти предварительно сконфигурированных режимов работы:

Режим защиты от перегрузки	Контроль нагрузки электродвигателя. Управление (пуск/останов) осуществляет отдельный аппарат (не контроллер)
Независимый режим	Прямой пуск нереверсируемого электродвигателя при полном напряжении
Реверсивный режим	Прямой пуск реверсируемого электродвигателя при полном напряжении
Двухступенчатый режим	Пуск электродвигателя при пониженном напряжении: <ul style="list-style-type: none"> <li>● переключением обмоток со звезды на треугольник;</li> <li>● включением обмоток на время пуска через резистор;</li> <li>● включением обмоток на время пуска через автотрансформатор</li> </ul>
Двухскоростной режим	Управление двухскоростными электродвигателями: <ul style="list-style-type: none"> <li>● путем коммутации секций обмоток по схеме Даландера;</li> <li>● путем изменения числа пар полюсов</li> </ul>

Для каждого из этих режимов работы приводится:

Одна общая электрическая схема (цепи питания и управления)	Местное управление с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера
Три отдельных схемы подключения входов	Местное управление с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера
	Местное управление с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления
	Местное управление с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления

#### Содержание раздела

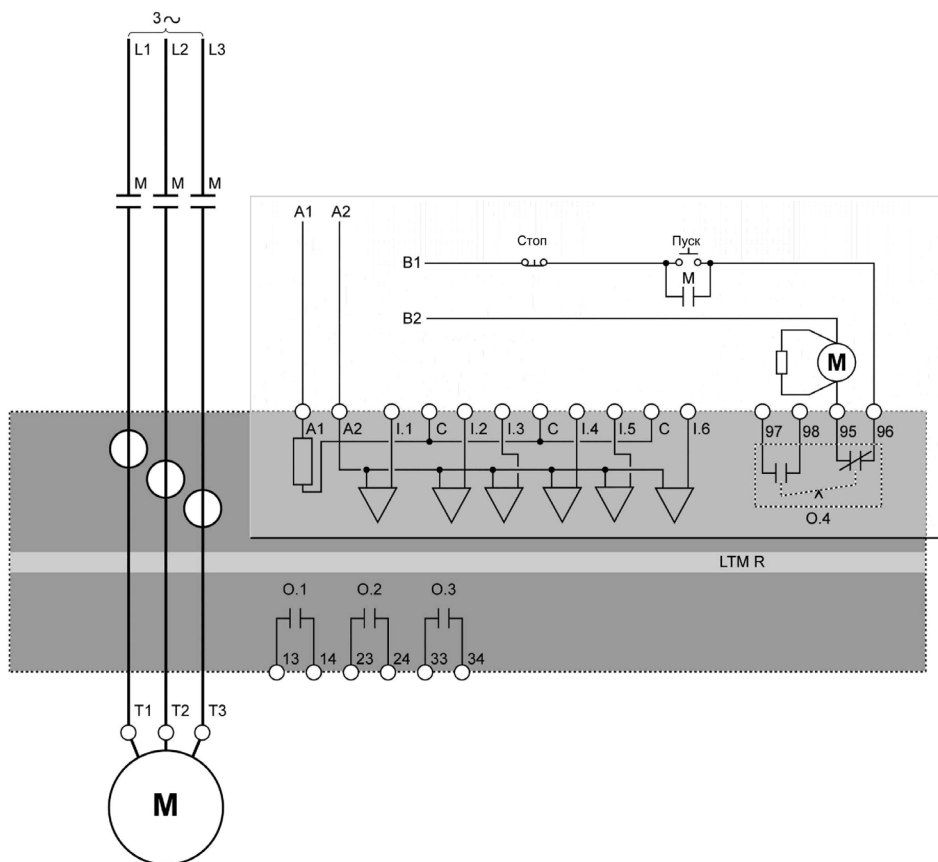
Данный раздел состоит из следующих подразделов:

Наименование	Стр.
Электрические схемы реализации режима защиты от перегрузки	104
Электрические схемы реализации независимого режима	108
Электрические схемы реализации реверсивного режима	110
Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска путем переключения со звезды на треугольник	112
Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска путем включения обмоток через резисторы	114
Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска путем включения обмоток через автотрансформатор	116
Электрические схемы реализации двухскоростного режима с переключением обмоток по схеме Даландера: путем коммутации секций обмоток по схеме Даландера	118
Электрические схемы реализации двухскоростного режима с переключением обмоток по схеме Даландера: путем переключения пар полюсов	120

## Электрические схемы реализации режима защиты от перегрузки

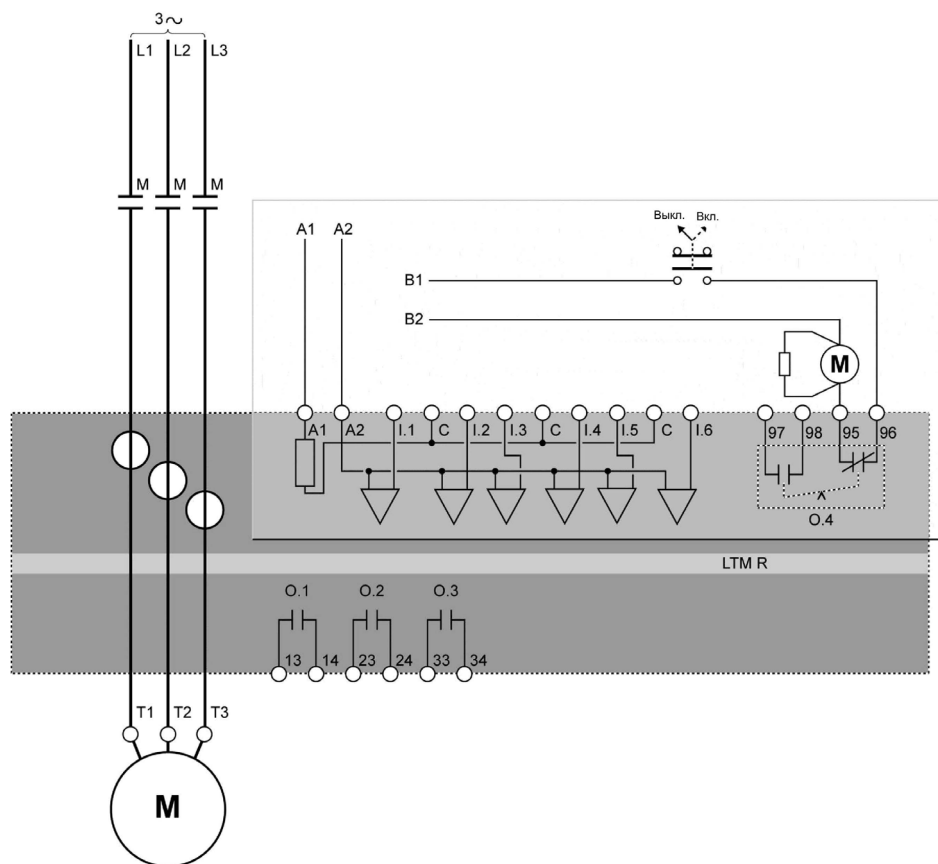
### Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера:



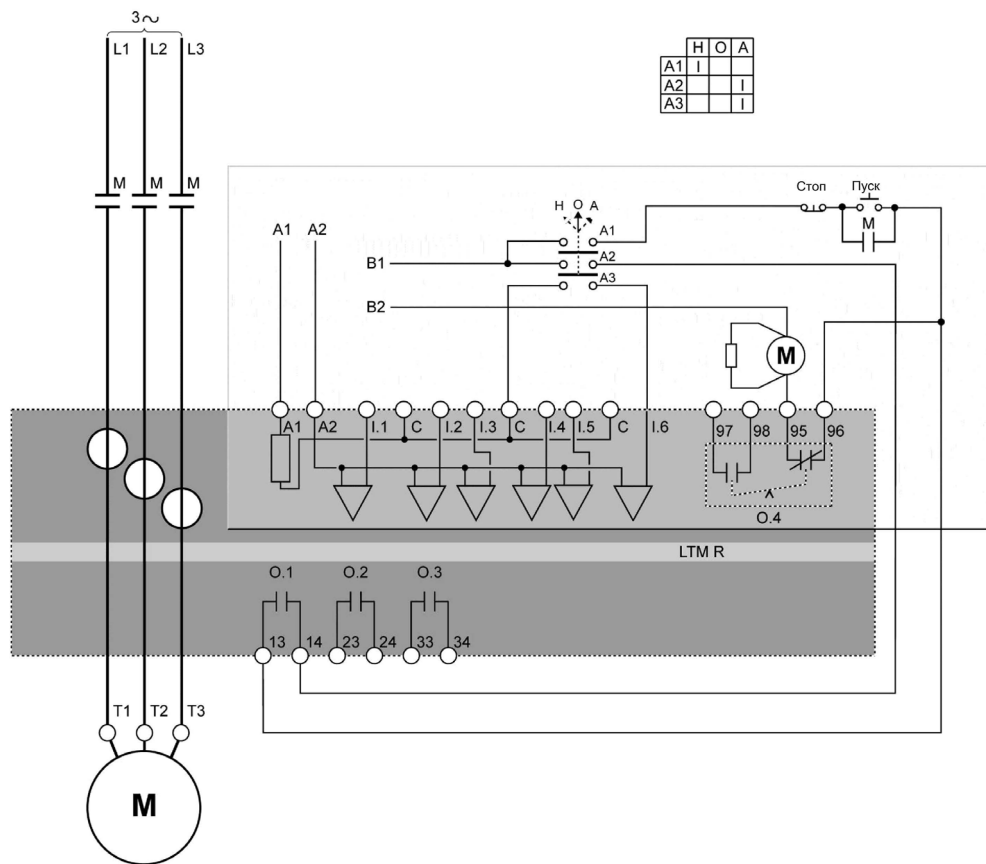
**Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера**

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера:



**Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления**

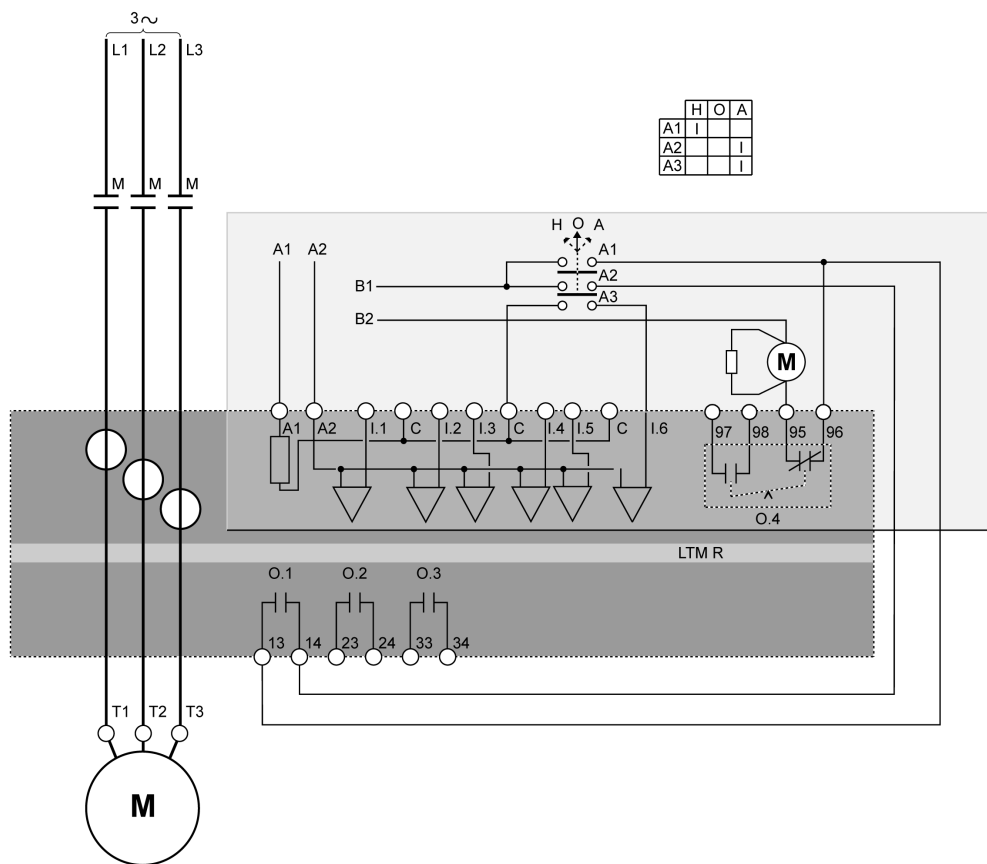
Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления:



- H** Ручное (местное управление)
- O** Откл.
- A** Автоматическое (сетевое управление)

**Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления**

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления:

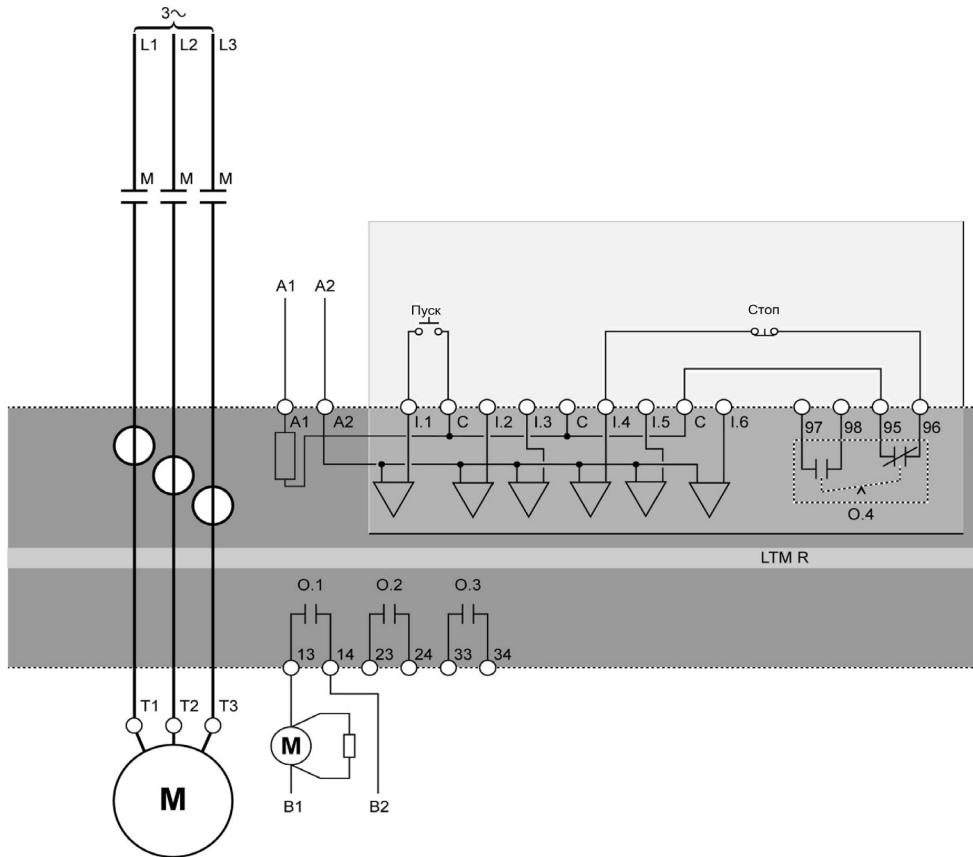


- H Ручное (местное управление)
- O Откл.
- A Автоматическое (сетевое управление)

## Электрические схемы реализации независимого режима

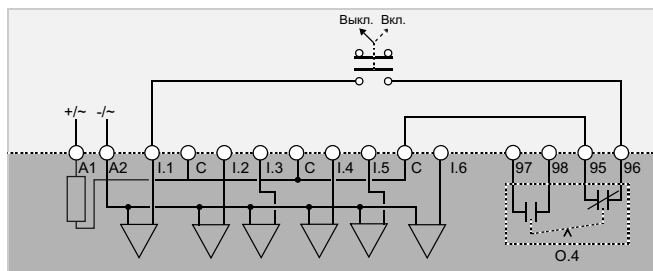
### Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера:



### Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера

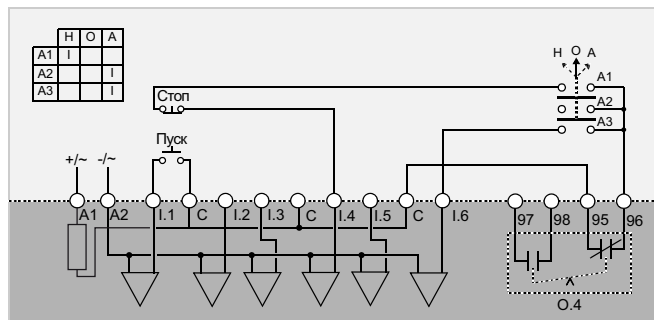
Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера:





### Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления

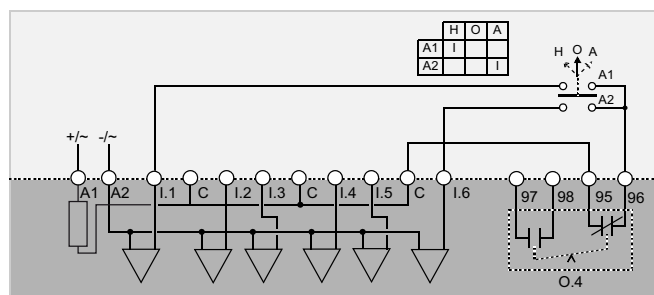
Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления:



- H** Ручное (местное управление)
- O** Откл.
- A** Автоматическое (сетевое управление)

### Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления:

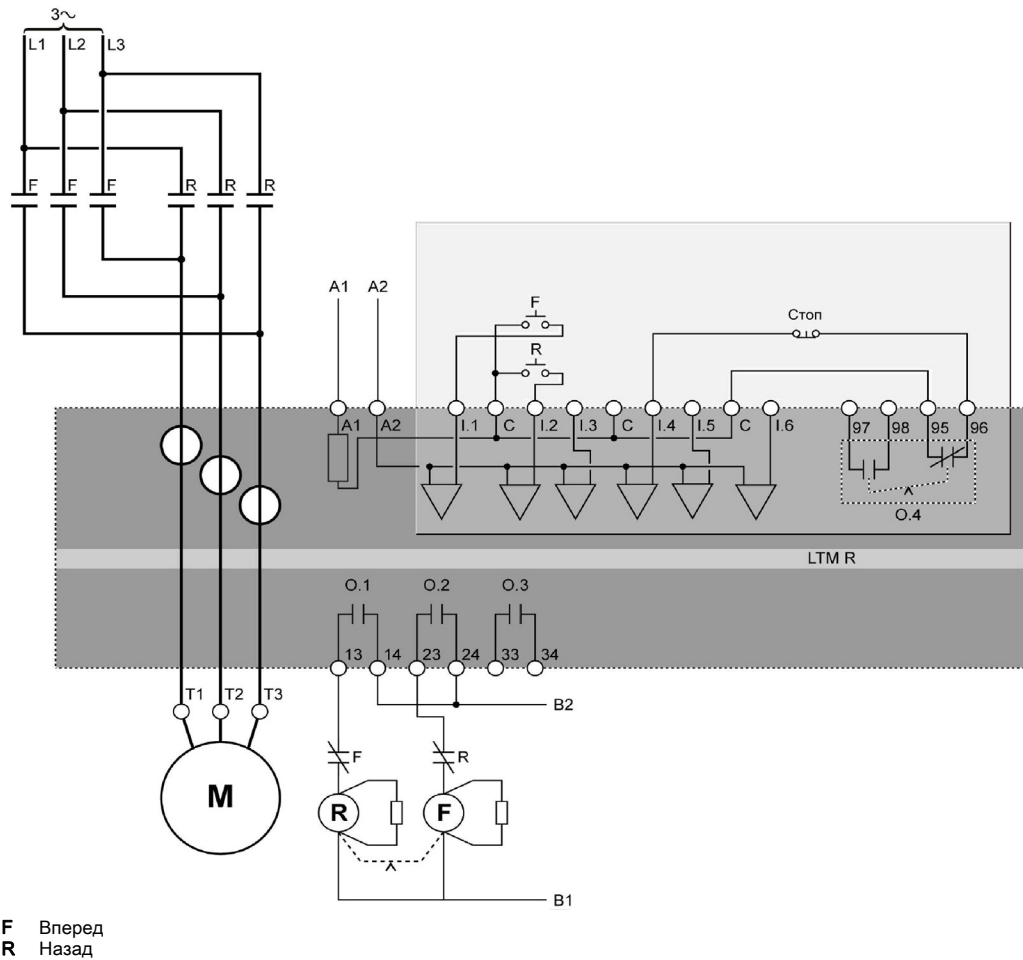


- H** Ручное (местное управление)
- O** Откл.
- A** Автоматическое (сетевое управление)

## Электрические схемы реализации реверсивного режима

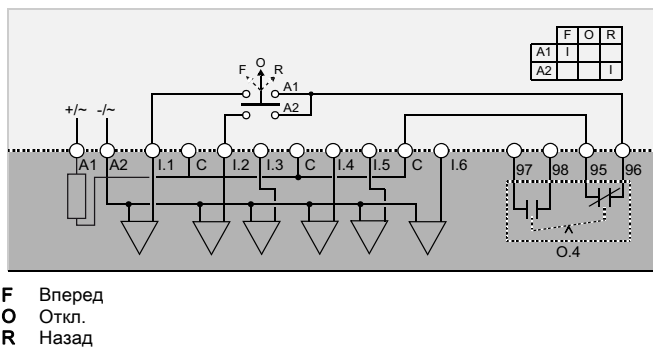
### Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера:



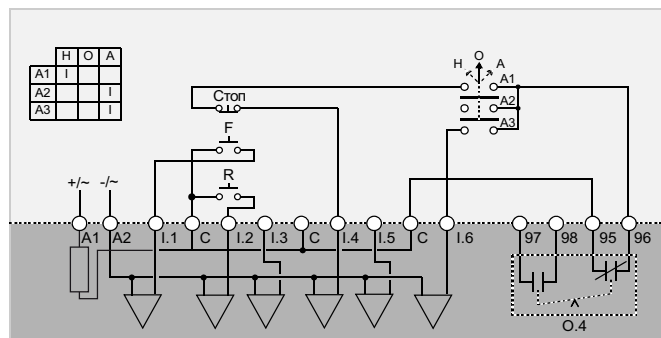
### Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера:



### Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления

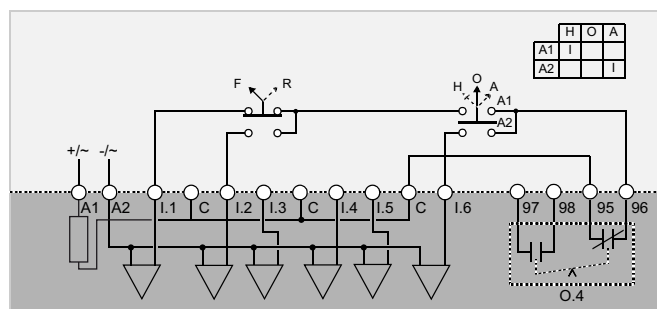
Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления:



- F** Вперед
- R** Назад
- H** Ручное (местное управление)
- O** Откл.
- A** Автоматическое (сетевое управление)

### Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления:

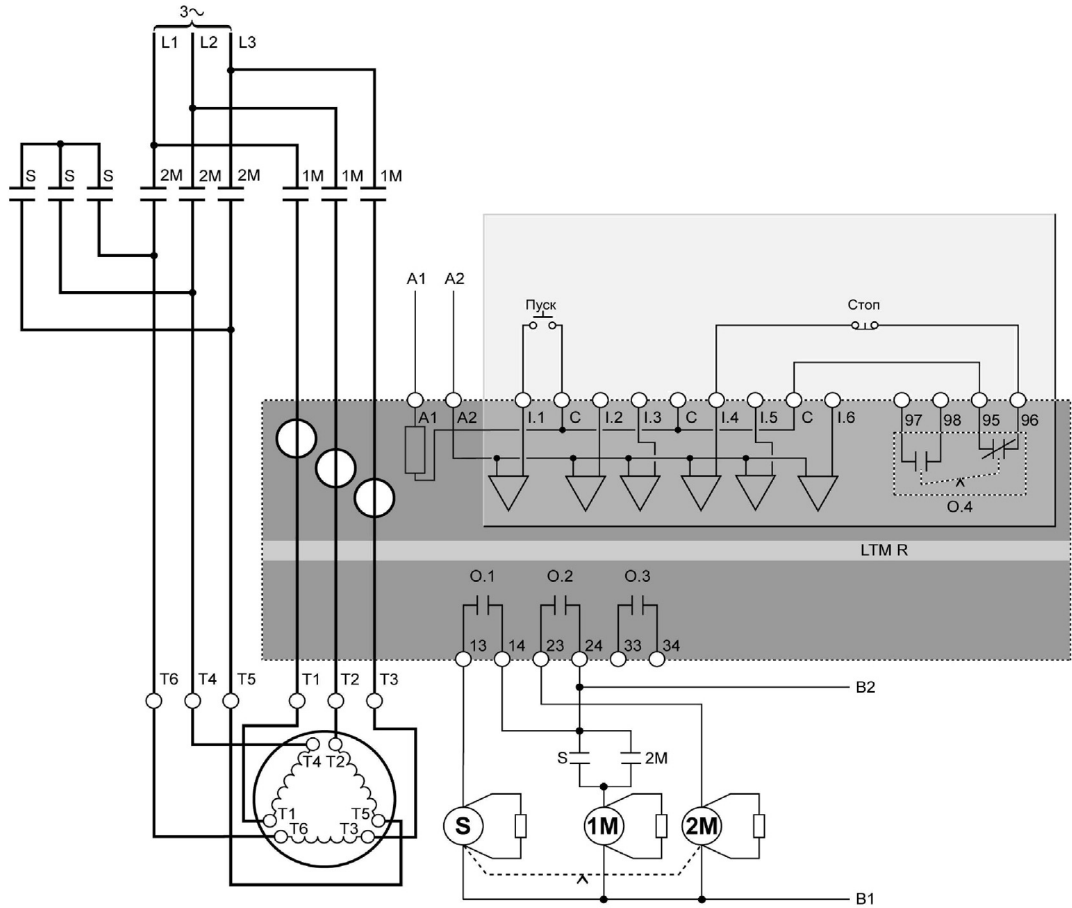


- F** Вперед
- R** Назад
- H** Ручное (местное управление)
- O** Откл.
- A** Автоматическое (сетевое управление)

## Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска путем переключения со звезды на треугольник

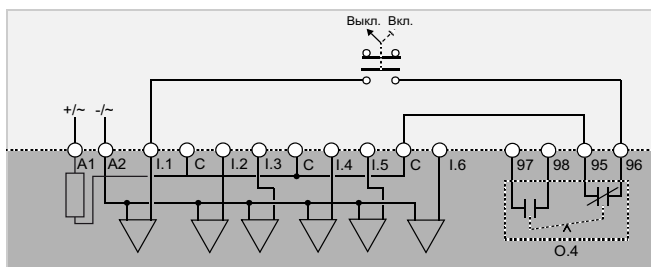
### Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера:



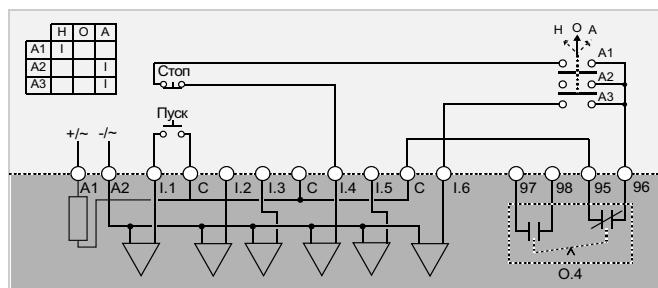
### Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера:



**Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления**

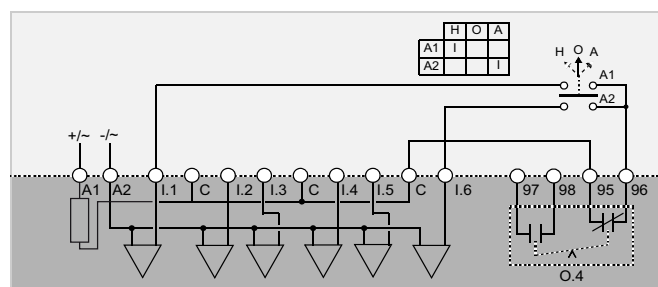
Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления:



- H Ручное (местное управление)
- O Откл.
- A Автоматическое (сетевое управление)

**Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления**

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата и с возможностью выбора сетевого управления:

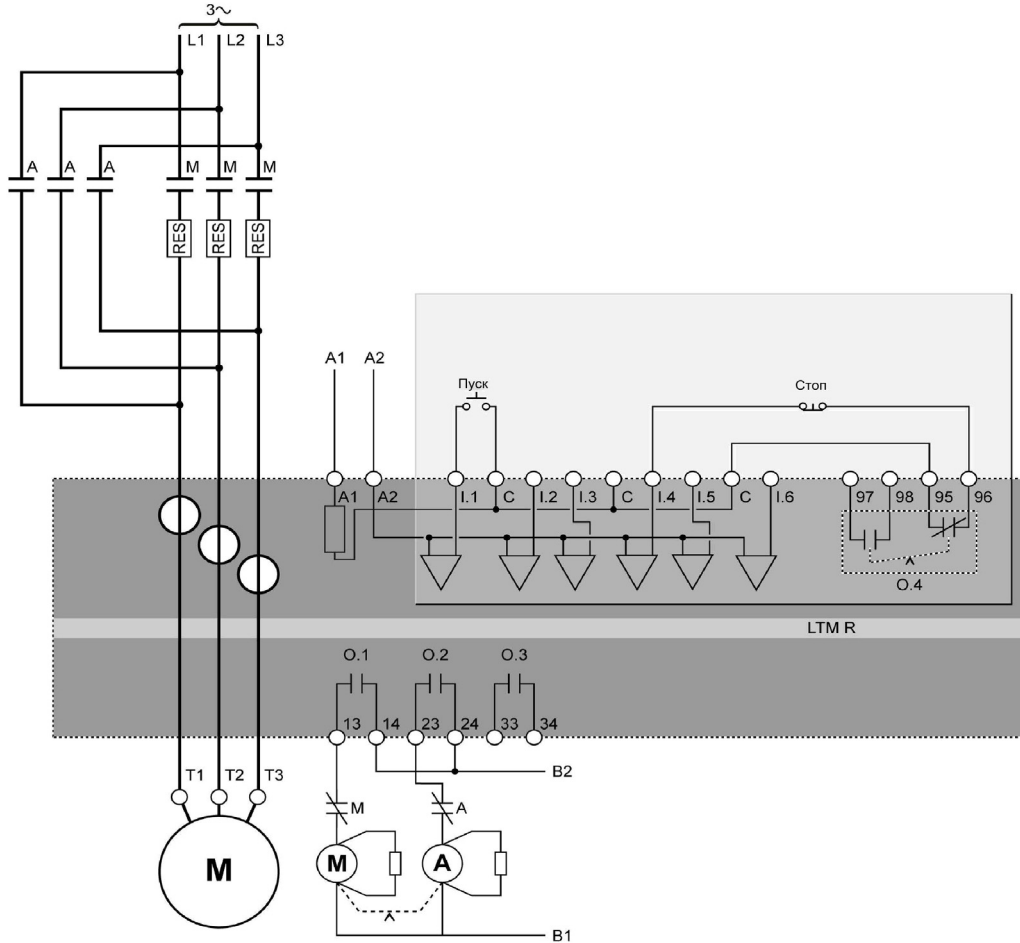


- H Ручное (местное управление)
- O Откл.
- A Автоматическое (сетевое управление)

## Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска путем включения обмоток через резисторы

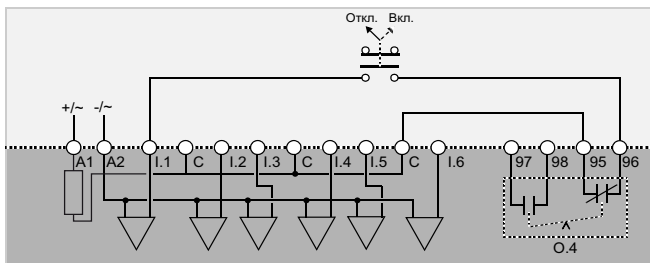
### Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера:



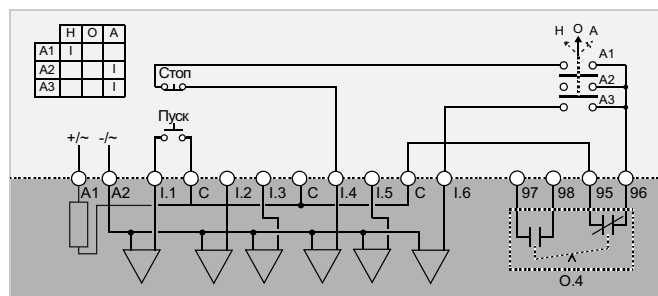
### Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера:



**Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления**

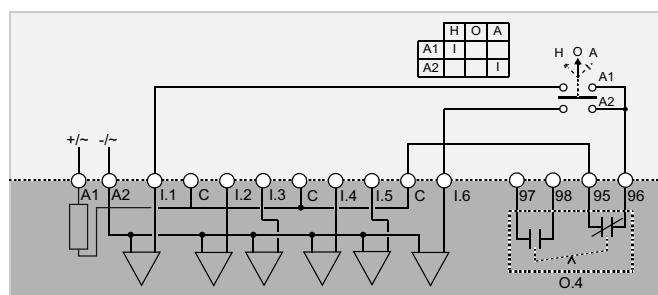
Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления:



- H** Ручное (местное управление)
- O** Откл.
- A** Автоматическое (сетевое управление)

**Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления**

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления:

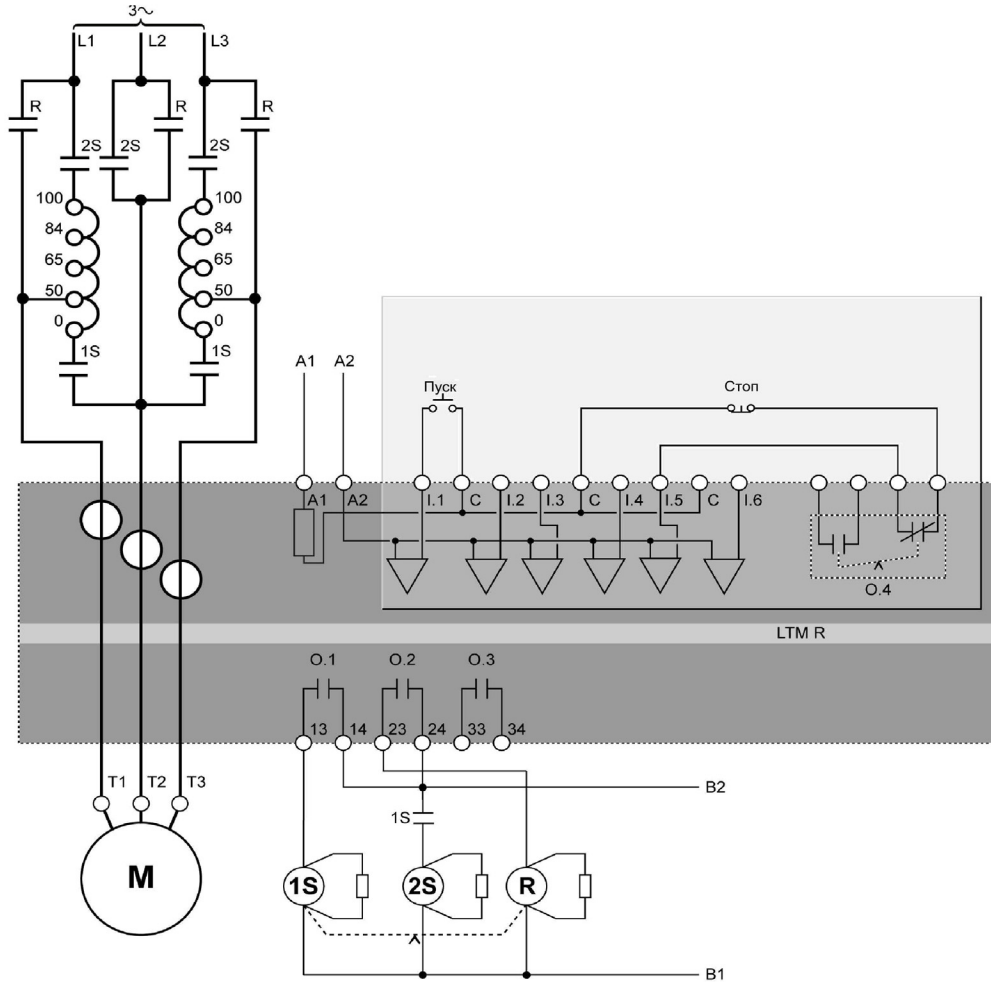


- H** Ручное (местное управление)
- O** Откл.
- A** Автоматическое (сетевое управление)

## Электрические схемы реализации двухступенчатого режима пуска путем включения обмоток через автотрансформатор

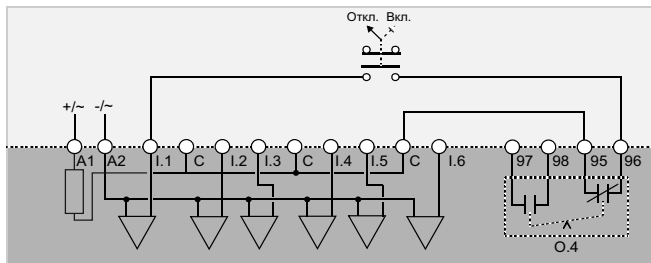
### Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера:



### Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера

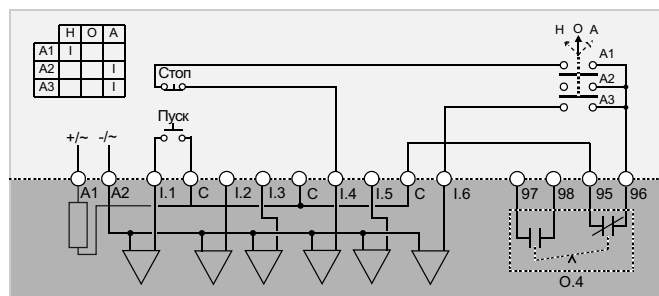
Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера:





**Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления**

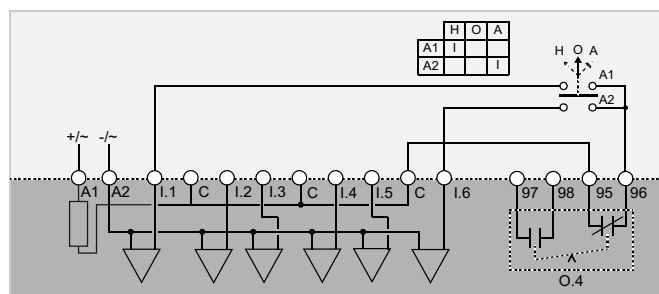
Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления:



- H** Ручное (местное управление)
- O** Откл.
- A** Автоматическое (сетевое управление)

**Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления**

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления:

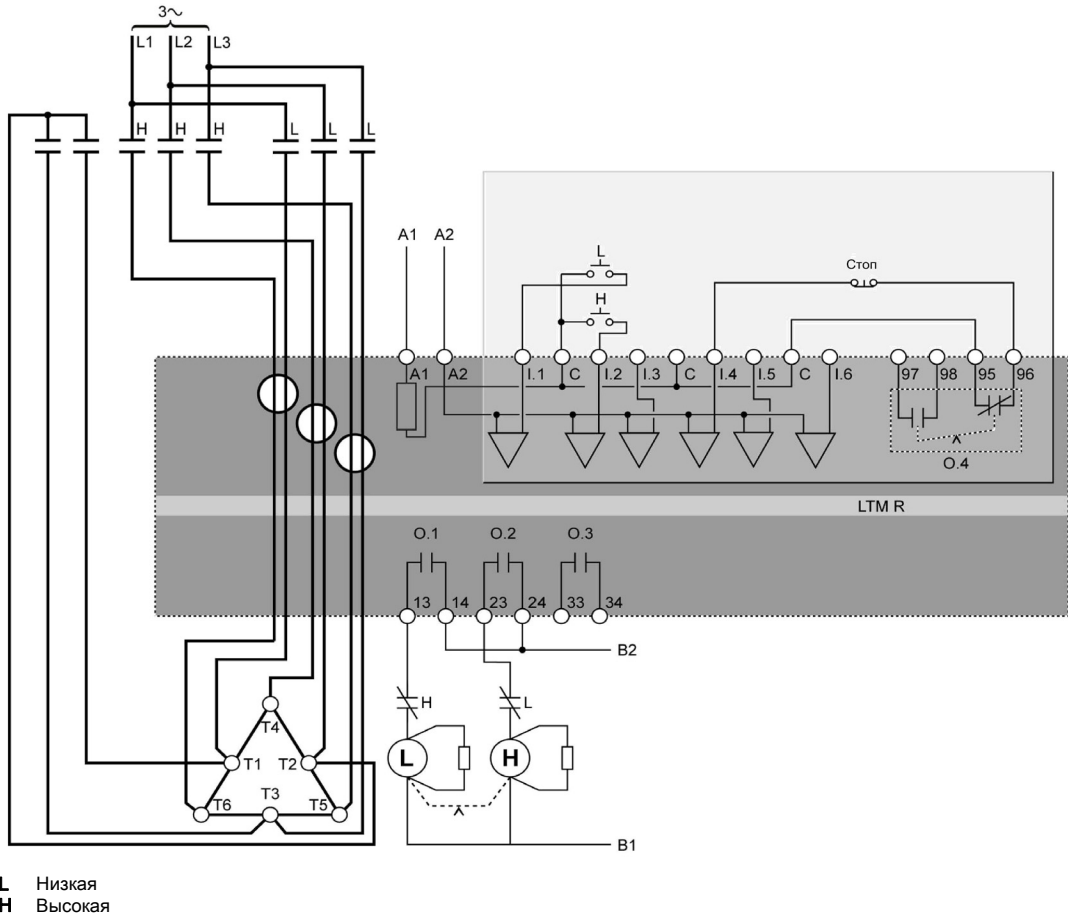


- H** Ручное (местное управление)
- O** Откл.
- A** Автоматическое (сетевое управление)

## Электрические схемы реализации двухскоростного режима с переключением обмоток по схеме Даландера: путем коммутации секций обмоток по схеме Даландера

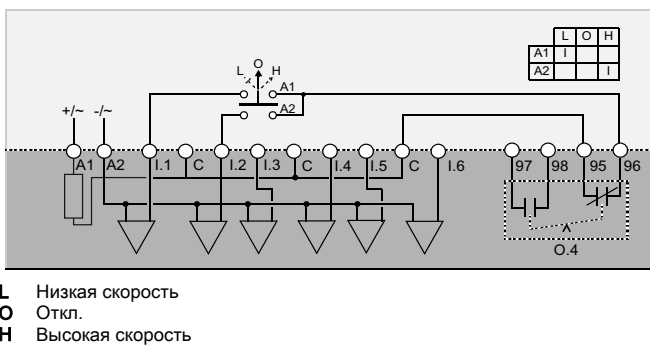
### Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера:



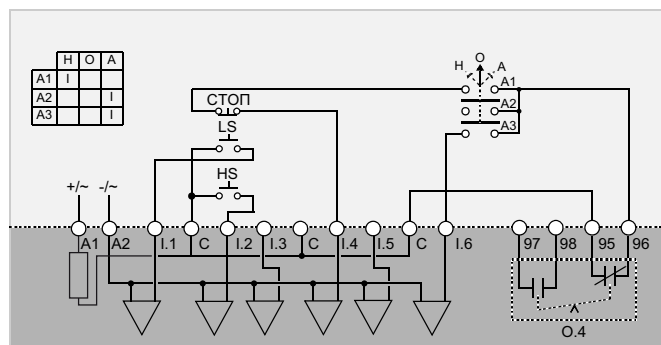
### Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера:



**Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления**

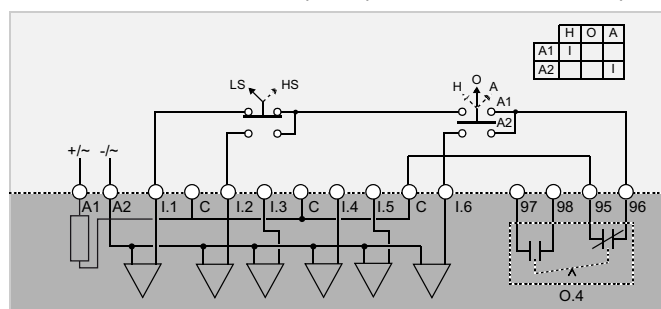
Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления:



- LS** Низкая скорость
- HS** Высокая скорость
- H** Ручное (местное управление)
- O** Откл.
- A** Автоматическое (сетевое управление)

**Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления**

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления:

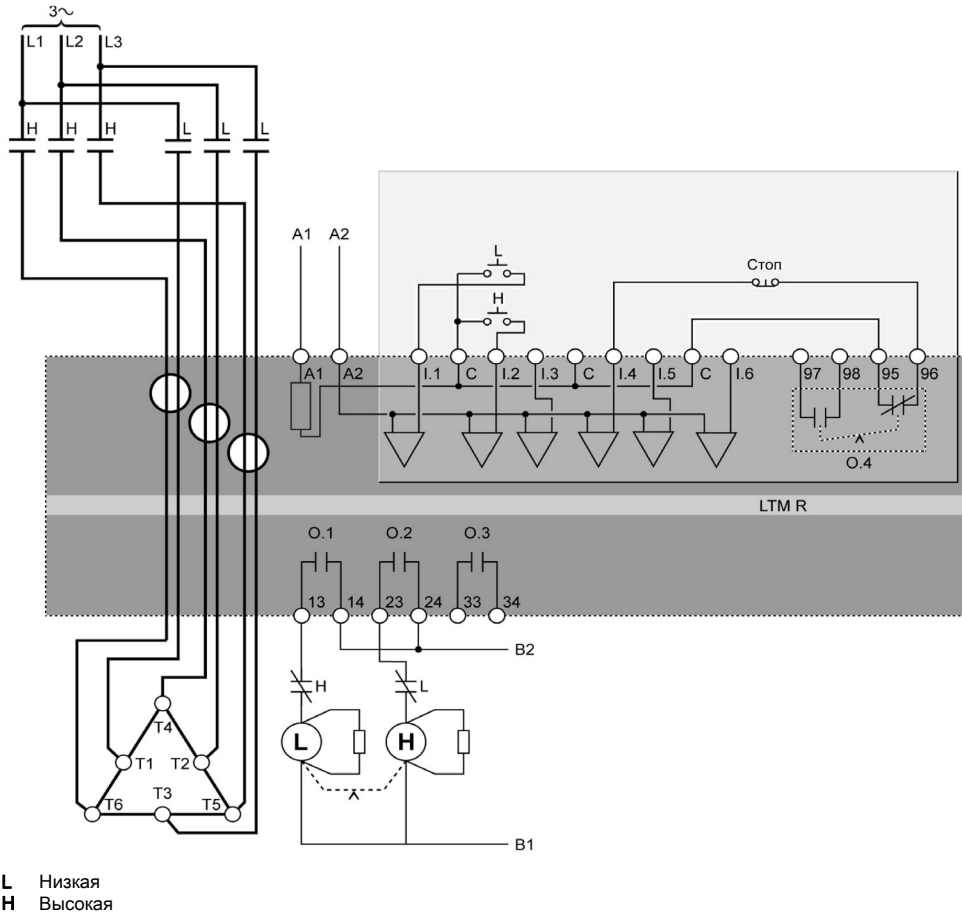


- LS** Низкая скорость
- HS** Высокая скорость
- H** Ручное (местное управление)
- O** Откл.
- A** Автоматическое (сетевое управление)

## Электрические схемы реализации двухскоростного режима с переключением обмоток по схеме Даландера: путем переключения пар полюсов

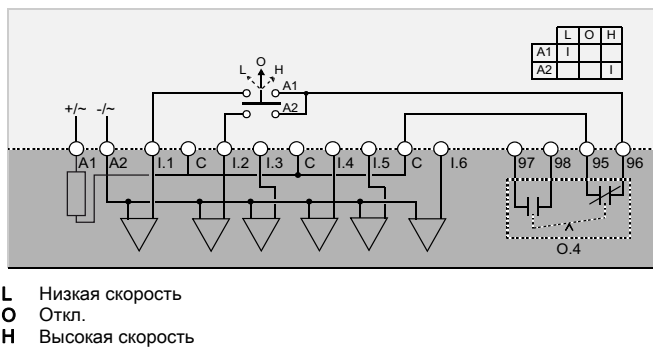
### Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера:



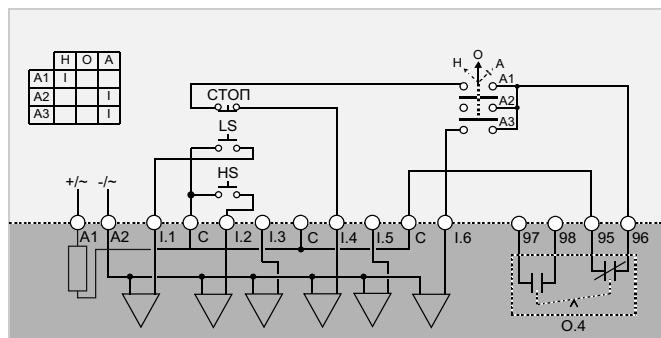
### Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера:



### Схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления

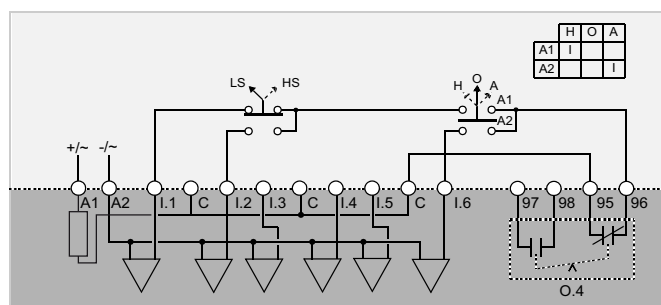
Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью двух кнопок с самовозвратом, подключенных к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления:



- LS** Низкая скорость
- HS** Высокая скорость
- H** Ручное (местное управление)
- O** Откл.
- A** Автоматическое (сетевое управление)

### Схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления

Ниже приведена схема реализации местного управления с помощью одной кнопки без самовозврата, подключенной к зажимам контроллера, с возможностью выбора сетевого управления:



- LS** Низкая скорость
- HS** Высокая скорость
- H** Ручное (местное управление)
- O** Откл.
- A** Автоматическое (сетевое управление)





## С

### CANopen

Открытый промышленный стандартный протокол для передачи данных по внутренней коммуникационной шине. Этот протокол обеспечивает связь любых стандартных устройств CANopen по шине внутри острова автоматизации.

### СТ

Трансформатор тока (*current transformer*), в русскоязычных текстах может также обозначаться ТТ.

## D

### DeviceNet

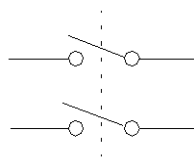
DeviceNet – сетевой протокол нижнего уровня, базирующийся на CAN-интерфейсе и обеспечивающий последовательную связь между устройствами любого уровня. DeviceNet является вариантом промышленного применения шины CAN.

### DIN

Немецкий институт стандартов (*Deutsches Institut für Normung*). Европейская организация, специализирующаяся на создании и поддержке стандартов в области измерения и проектирования.

### DPST

Двухполюсный выключатель (*double-pole/single throw*). Выключатель, который соединяет или разъединяет два проводника одной ветви электрической цепи. Двухполюсный выключатель имеет 4 вывода, он эквивалентен двум однополюсным выключателям, управляемым единым механизмом, как показано на рис. ниже:



## E

### EtherNet/IP

Промышленный протокол Ethernet (Ethernet Industrial Protocol) создан на основе протоколов TCP/IP и CIP. В основном используется в сетях автоматизации, где определяет сетевые устройства в качестве сетевых объектов для осуществления обмена данными между системой промышленного контроля и ее компонентами (программируемые контроллеры автоматизации, программируемые логические контроллеры, системы ввода-вывода и т. д.).

## F

### FLC

*full load current*. Ток при полной нагрузке, называемый также *номинальным током*. Ток, который будет протекать через электродвигатель при номинальном напряжении и номинальной нагрузке. У контроллера LTM R имеется две установки для тока при полной нагрузке: FLC1 (относительный ток при полной нагрузке электродвигателя) и FLC2 (относительный ток при полной нагрузке электродвигателя на высокой скорости); оба они определяются в процентах от максимального значения FLC max.

### FLC1

*Motor Full Load Current Ratio*. Относительный ток при полной нагрузке, задаваемый для низкой скорости или для односкоростных электродвигателей.

### FLC2

*Motor High-Speed Full Load Current Ratio*. Относительный ток при полной нагрузке на высокой скорости, задаваемый для высокоскоростных электродвигателей.

### FLCmax

*Full Load Current Max*. Максимальный ток при полной нагрузке. Пиковый параметр.

### FLCmin

*Minimum Full Load Current*. Минимальный ток при полной нагрузке. Наименьший ток, протекающий через электродвигатель, который способен поддерживать контроллер LTM R. Его значение определяется моделью контроллера LTM R.

**M****Modbus**

Modbus – протокол последовательной связи ведущий-ведомый/клиент-сервер, разработанный компанией Modicon (ныне Schneider Automation, Inc.) в 1979 году и ставший в настоящее время стандартным сетевым протоколом для промышленной автоматики.

**N****NTC**

*negative temperature coefficient*. Отрицательный температурный коэффициент. Характеристика терморезистора, сопротивление которого возрастает при уменьшении его температуры и уменьшается при возрастании температуры.

**NTC analog**

Аналоговый резистивный датчик температуры с отрицательным температурным коэффициентом.

**P****PLC**

*programmable logic controller*. Программируемый логический контроллер (ПЛК).

**Profibus DP**

Открытая промышленная сеть, использующая экранированную двухпроводную линию или оптоволоконный кабель.

**PT100**

Тип резистивного датчика температуры.

**PTC**

*positive temperature coefficient*. Положительный температурный коэффициент. Характеристика терморезистора, сопротивление которого возрастает при увеличении его температуры и уменьшается при уменьшении температуры.

**PTC analog**

Аналоговый резистивный датчик температуры с положительным температурным коэффициентом.

**PTC binary**

Двоичный резистивный датчик температуры.

**R****rms**

*root mean square*. Среднеквадратичное (действующее) значение. Метод расчета среднего значения переменного тока и переменного напряжения. Поскольку переменный ток и переменное напряжение меняют свое направление на обратное, арифметическое среднее для переменного тока или напряжения всегда равно 0.

**RTD**

*resistance temperature detector*. Резистивный датчик температуры. Терморезистор, используемый для измерения температуры электродвигателя. Используется контроллером LTM R для реализации функции температурной защиты электродвигателя.

**T****TCC**

*trip curve characteristic*. Времятоковая характеристика. Определяет тип задержки размыкания цепи тока в условиях аварийного состояния. Применительно к контроллеру LTM R все задержки срабатывания защиты электродвигателя являются фиксированными, кроме функции защиты от перегрузки, определяемой по тепловому состоянию, которая может использовать и обратозависимые задержки срабатывания.

**TVC**

*trip voltage characteristic*. Характеристика срабатывания по напряжению. Тип задержки прекращения подачи напряжения в условиях аварийного состояния. Применительно к контроллеру LTM R и модулю расширения все TVC являются фиксированными.



**A****активная мощность**

Активная мощность, иногда называемая просто *мощностью*, – это мера выработки, передачи или использования электрической энергии. Она измеряется в ваттах (Вт) и часто выражается в киловаттах (кВт) или мегаваттах (МВт).

**аналоговый**

Термин описывает входы (например, для подключения датчика температуры) и выходы (например, для управления частотой вращения электродвигателя), для которых может быть установлен некоторый диапазон значений сигнала. Противоположное понятие: дискретный.

**B****время сброса**

Время между внезапным изменением контролируемой величины (например, тока) и переключением релейного выхода.

**Г****гистерезис**

Добавляемая к установленному нижнему предельному значению или вычитаемая из верхнего предельного значения величина – гистерезис. Она задерживает реакцию контроллера LTM R на переход в предупредительное или аварийное состояние.

**Д****дискретный**

Термин описывает релейные входы и выходы, которые могут находиться только в двух состояниях – замкнутом (*On*) или разомкнутом (*Off*). Противоположное понятие: аналоговый.

**К****коэффициент мощности**

Также называемый *cos φ*, коэффициент мощности представляет собой отношение активной мощности к полной мощности в системах питания переменного тока.

**М****монтажная рейка**

Стальная монтажная рейка, изготовленная в соответствии со стандартами DIN (обычно шириной 35 мм), которая обеспечивает простой монтаж (с фиксацией на защелках) электрических устройств, соответствующих требованиям стандартов МЭК, включая контроллер LTM R и модуль расширения.

Такое крепление является альтернативой креплению на монтажной панели с помощью винтов через предварительно подготовленные резьбовые отверстия.

**Н****номинальная мощность**

Номинальная мощность электродвигателя. Значение мощности, которую будет развивать электродвигатель при номинальном напряжении и номинальном токе.

**номинальное напряжение**

Номинальное напряжение электродвигателя. Значение номинального напряжения.

**О****обратнозависимая от накопленной теплоты**

Обратнозависимая от накопленной теплоты характеристика срабатывания защиты. Семейство времятоковых характеристик (ТСС), у которых исходная величина задержки срабатывания определяется тепловым состоянием электродвигателя и меняется в соответствии с изменением измеряемого параметра (например тока). Противоположное понятие: характеристика с фиксированной задержкой.

## П

### **полная мощность**

Произведение тока и напряжения. Полная мощность состоит из активной и реактивной составляющих. Она измеряется в вольт-амперах и часто выражается в киловольт-амперах (кВА) или мегавольт-амперах (МВ•А).

### **порядок следования байтов (слов): от старшего к младшему**

Старший значащий байт (слово) значения сохраняется в ячейке с меньшим адресом, а младший значащий байт (слово) – в ячейке с большим адресом. Таким образом, старший значащий байт (слово) считается первым.

### **порядок следования байтов (слов): от младшего к старшему**

Младший значащий байт (слово) значения сохраняются в ячейке с меньшим адресом, а старший значащий байт (слово) – в ячейке с большим адресом. Таким образом, младший значащий байт (слово) считается первым.

## У

### **устройство**

В широком смысле – любое электронное устройство, которое может входить в состав сети. Более конкретно – программируемое электронное устройство (например, программируемый логический контроллер (ПЛК), цифровой контроллер или робот), плата ввода/вывода и т. д.

## Ф

### **фиксированная задержка**

Используется в характеристиках срабатывания с фиксированной задержкой, представляющих собой семейство времятоковых характеристик (TCC) или характеристик напряжения срабатывания (TVС), для которых исходная величина задержки срабатывания защиты остается постоянной и не меняется при изменении измеряемого параметра (например тока). Противоположна обратозависимой от времени характеристике срабатывания.



## F

FLCmax, 51  
FLCmin, 51

## T

Tesys T  
система управления электродвигателем, 9

## A

**автоматический повторный пуск**  
задержка немедленного повторного пуска, 78  
задержка отсроченного повторного пуска, 78

**автоматический сброс аварийных состояний**  
задержка сброса для группы 1, 72  
задержка сброса для группы 2, 72  
задержка сброса для группы 3, 72  
число попыток сброса для группы 1, 72  
число попыток сброса для группы 2, 72  
число попыток сброса для группы 3, 72

## B

**ввод в эксплуатацию**  
введение, 46  
первое включение питания, 48  
проверка конфигурации, 55  
проверка электрических соединений, 53

**встроенные часы, 62**

**входы/выходы**  
конфигурация логических входов переменного тока, 71

## D

**диагностическая проверка**  
переход в аварийное состояние по результату диагностической проверки, 72  
переход в предупредительное состояние по результату диагностической проверки, 72

**дистанционное управление**  
настройка режима управления, 80

**дистанционное управление**  
выбор режима, 71

## З

**заклинивание ротора электродвигателя**  
задержка перехода в аварийное состояние, 76  
предельное значение для перехода в аварийное состояние, 76  
предельное значение для перехода в предупредительное состояние, 76  
разрешение перехода в аварийное состояние, 76

разрешение перехода в предупредительное состояние, 76

**замена**  
контроллера LTMR, 63  
модуля расширения, 63

**защита от перегрузки по тепловому состоянию электродвигателя**

задержка перехода в аварийное состояние, 74  
класс расцепления, 74  
переход в аварийное состояние, 74, 74  
переход в предупредительное состояние, 74, 74  
предельное значение для перехода в предупредительное состояние, 74  
предельное значение для сброса аварийного состояния, 74  
режим, 74

**защита от провалов напряжения**

задержка включения нагрузки, 78, 78  
предельное значение для включения нагрузки, 78, 78  
предельное значение, 78, 78  
режим, 78

**защита по максимальной мощности**

задержка перехода в аварийное состояние, 79  
переход в аварийное состояние, 79  
переход в предупредительное состояние, 79  
предельное значение для перехода в аварийное состояние, 79  
предельное значение для перехода в предупредительное состояние, 79

**защита по максимальному коэффициенту мощности**

задержка перехода в аварийное состояние, 79  
переход в аварийное состояние, 79  
переход в предупредительное состояние, 79  
предельное значение для перехода в предупредительное состояние, 79

**защита по максимальному напряжению**

задержка перехода в аварийное состояние, 77  
переход в аварийное состояние, 77  
переход в предупредительное состояние, 77  
предельное значение для перехода в аварийное состояние, 77  
предельное значение для перехода в предупредительное состояние, 77

**защита по минимальной мощности**

задержка перехода в аварийное состояние, 79  
переход в аварийное состояние, 79  
переход в предупредительное состояние, 79  
предельное значение для перехода в аварийное состояние, 79  
предельное значение для перехода в предупредительное состояние, 79

**защита по минимальному коэффициенту мощности**

задержка перехода в аварийное состояние, 79  
переход в аварийное состояние, 79  
переход в предупредительное состояние, 79  
предельное значение для перехода в аварийное состояние, 79, 79  
предельное значение для перехода в предупредительное состояние, 79

**защита по минимальному напряжению**

задержка перехода в аварийное состояние, 77  
 переход в аварийное состояние, 77  
 переход в предупредительное состояние, 77  
 предельное значение для перехода в аварийное состояние, 77  
 предельное значение для перехода в предупредительное состояние, 77

**защитное отключение нагрузки**

задержка, 78

**значительное уменьшение линейного напряжения**

задержка перехода в аварийное состояние, 77  
 переход в аварийное состояние, 77  
 переход в предупредительное состояние, 77

**значительное уменьшение линейного тока**

задержка перехода в аварийное состояние, 75  
 разрешение перехода в аварийное состояние, 75  
 разрешение перехода в предупредительное состояние, 75

**К****команда СТОП**

отмена подачи, 80

**команды**

самотестирование, 62, 62  
 сбросить все, 48

**контроллер**

конфигурирование контроллера, 48

**конфигурирование**

с клавиатуры терминала оператора, 47  
 с помощью инженерных средств через порт связи с терминалом оператора, 47  
 через сетевой порт, 47

**конфигурирование связи**

с клавиатуры терминала оператора, 73  
 с помощью инженерных средств, 73

**Л****логический вход**

разрешение считывания логического входа 3, 71

**М****максимальная токовая защита**

задержка перехода в аварийное состояние, 76  
 переход в аварийное состояние, 76  
 переход в предупредительное состояние, 76  
 предельное значение для перехода в аварийное состояние, 76  
 предельное значение для перехода в предупредительное состояние, 76

**местное управление**

выбор режима, 71

**местное/дистанционное управление**

использование кнопок, 71  
 отмена подачи команды СТОП, 71  
 режим по умолчанию, 71  
 смена режима, 71

**минимальная токовая защита**

задержка перехода в аварийное состояние, 76  
 переход в аварийное состояние, 76

переход в предупредительное состояние, 76  
 предельное значение для перехода в аварийное состояние, 76  
 предельное значение для перехода в предупредительное состояние, 76

**Н****настройки FLC, 51****настройки дисплея терминала оператора**

настройка контрастности, 80  
 настройка яркости, 80  
 язык интерфейса, 80

**настройки тока при полной нагрузке, 51****небаланс линейных напряжений**

задержка перехода в аварийное состояние при пуске электродвигателя, 77  
 задержка перехода в аварийное состояние при работе электродвигателя, 77  
 переход в аварийное состояние, 77  
 переход в предупредительное состояние, 77  
 предельное значение для перехода в аварийное состояние, 77  
 предельное значение для перехода в предупредительное состояние, 77

**небаланс линейных токов**

задержка перехода в аварийное состояние при пуске электродвигателя, 75  
 задержка перехода в аварийное состояние при работе электродвигателя, 75  
 предельное значение для перехода в аварийное состояние, 75  
 предельное значение для перехода в предупредительное состояние, 75  
 разрешение перехода в аварийное состояние, 75  
 разрешение перехода в предупредительное состояние, 75

**неправильное чередование фаз напряжений**

переход в аварийное состояние, 77

**неправильное чередование фаз токов**

разрешение перехода в аварийное состояние, 75

**номинальный ток контактора, 70****О****отметка времени, 62****отображение**

активной мощности, 81  
 времени до срабатывания защиты, 80  
 времени работы, 80  
 времени, 80  
 даты, 80  
 значения накопленной теплоты, 80  
 значения теплового состояния, 80  
 количества пусков в час, 80  
 количества пусков, 81  
 коэффициента мощности, 81  
 напряжения L1-L2, 81  
 напряжения L2-L3, 81  
 напряжения L3-L1, 81  
 небаланса линейных токов, 81  
 небаланса напряжений, 81  
 относительного тока в линейном проводнике L1, 80

относительного тока в линейном проводнике L2, 81  
 относительного тока в линейном проводнике L3, 81  
 потребляемой мощности, 81  
 реактивной мощности, 81  
 режима управления, 80  
 состояния входов/выходов, 80  
 состояния электродвигателя, 80  
 среднего напряжения, 80  
 среднего относительного тока, 80  
 среднего тока, 80  
 температуры электродвигателя, 80  
 температуры электродвигателя, измеренной датчиком, в градусах Цельсия или Фаренгейта, 80  
 тока в линейном проводнике L1, 80  
 тока в линейном проводнике L2, 80  
 тока в линейном проводнике L3, 80  
 тока утечки, 81  
 частоты, 81

## П

### параметры

настраиваемые параметры, 69

### первое включение питания, 48

### планово-предупредительное обслуживание, 61

настройки конфигурации, 61  
 статистические данные, 61  
 условия эксплуатации, 61

### порт связи с терминалом оператора

адрес, 73  
 выдача аварийного сообщения об ошибке обмена данными, 73  
 выдача предупредительного сообщения об ошибке обмена данными, 73  
 настройка поведения контроллера при пропадании обмена данными, 73  
 порядок байтов, 73  
 проверка на четность, 73  
 скорость передачи данных, 73

### превышение времени пуска

задержка перехода в аварийное состояние, 75  
 предельное значение для перехода в аварийное состояние, 75  
 разрешение перехода в аварийное состояние, 75

## Р

### режим сброса аварийного состояния, 72

## С

### самотестирование, 61, 62

запуск, 61

## Т

### температуры электродвигателя

переход в аварийное состояние, 74  
 переход в предупредительное состояние, 74  
 предельное значение для перехода в аварийное состояние (Ом), 74

предельное значение для перехода в аварийное состояние по показаниям датчика температуры (°C), 74  
 предельное значение для перехода в предупредительное состояние (°C), 74  
 предельное значение для перехода в предупредительное состояние (Ом), 74  
 тип датчика, 74

### техническое обслуживание, 57

обнаружение неисправностей, 58  
 устранение неисправностей, 59

### ток утечки

запрет включения защиты при пуске электродвигателя, 75  
 разрешение перехода в аварийное состояние, 75  
 разрешение перехода в предупредительное состояние, 75  
 режим, 71

### ток утечки, измеренный внешним трансформатором

задержка перехода в аварийное состояние, 75  
 предельное значение для перехода в аварийное состояние, 75  
 предельное значение для перехода в предупредительное состояние, 75

### ток утечки, измеренный встроенным трансформатором

задержка перехода в аварийное состояние, 75  
 предельное значение для перехода в аварийное состояние, 75  
 предельное значение для перехода в предупредительное состояние, 75

### трансформатор тока нагрузки

число витков вторичной обмотки, 70  
 число витков первичной обмотки, 70  
 число проходов линейного проводника через отверстие трансформатора, 70

### трансформатор тока утечки

число витков вторичной обмотки, 71  
 число витков первичной обмотки, 71

## У

### управление через зажимы контроллера

отмена подачи команды СТОП через зажимы контроллера, 71

## Ф

### фиксированная задержка срабатывания защиты

задержка перехода в аварийное состояние по превышению времени пуска, 74

## Ц

### цвет светодиодного индикатора состояния электродвигателя, 80

## Э

### электродвигатель

задержка быстрого повторного пуска, 71  
 задержка переключения со ступени 1 на ступень 2, 71

задержка перехода, 71  
количество фаз, 70  
номинальная мощность, 70, 70, 70  
номинальное напряжение, 70  
относительный ток при полной нагрузке на высокой скорости, 70  
относительный ток при полной нагрузке, 70  
переключение со звезды на треугольник, 70  
предельное значение для переключения со ступени 1 на ступень 2, 71  
режим работы, 70  
ток при полной нагрузке на высокой скорости, 70  
ток при полной нагрузке, 70  
управление переходом, 71

**электромонтаж**

включение диагностики ошибок, 72  
порядок чередования фаз электродвигателя, 72





**DOCA0128EN-00**

Schneider Electric Industries SAS  
35, rue Joseph Monier  
CS30323  
F – 92506 Rueil Malmaison Cedex

[www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com) 07/2017

*Поскольку в стандарты, спецификации и конфигурации периодически вносятся изменения, представленная в данном издании информация нуждается в подтверждении.*