



Преобразователи частоты серии ПЧ

Протокол MODBUS для ПЧ от 0,75 до 2.2 кВт ТДМ

1. Приложение А: Протокол связи Modbus

Основная монтажная схема соединений представлена на рисунке 1.

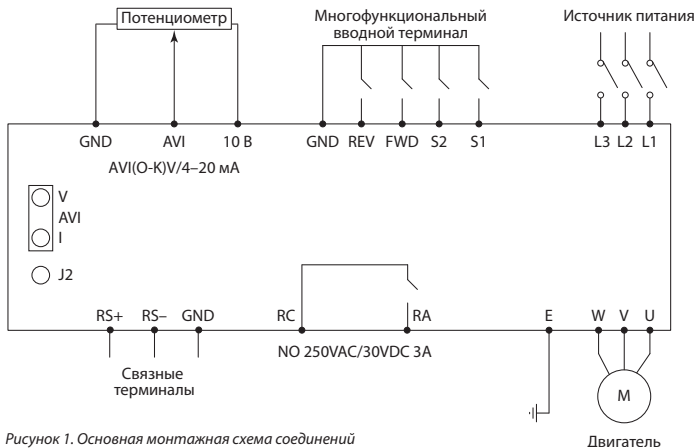
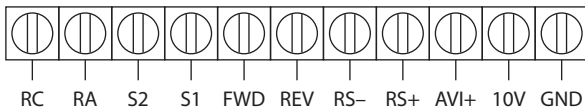


Рисунок 1. Основная монтажная схема соединений

Примечание:

При использовании однофазного источника питания, используйте выводы L1 и L2.

Терминалы AVI могут использоваться для выбора аналогового входа по напряжению (0-10 В) и аналогового входа по току (4-20 мА) через переключатель J2.



Имя терминала	Описание функции
RS+	RS485 положительный
RS-	RS485 отрицательный

2. Параметры передачи данных

Исходные настройки и спецификации передачи данных по стандарту RS-485.

Используется для выполнения настроек для передачи данных между ПЧ и персональным компьютером.

P700	Скорость передачи данных по стандарту RS-485. Исходное значение: 0			
	Диапазон настройки	0 - 3	единиц	1
	Содержание	0: 4800 бит/с 1: 9600 бит/с 2: 19200 бит/с 3: 38400 бит/с		

Например, скорость передачи данных равна 19200 бит/с, когда значение настройки равно «2».

P701	Режим передачи данных. Исходное значение: 0			
	Диапазон настройки	0 - 5	единиц	1
	Содержание	0: 8N1 Для ASCII 1: 8E1 Для ASCII 2: 8O1 Для ASCII 3: 8N1 Для RTU 4: 8E1 Для RTU 5: 8O1 Для RTU		

P701 задает формат передаваемых данных. См. соответствующую подробную спецификацию передачи данных.

Для P702	Станция передачи данных RS-485. Исходное значение: 0			
	Диапазон настройки	0 - 240	единиц	1

Каждый преобразователь должен иметь свой номер, который определяется через P702. Управление передачей данных ПЧ может происходить через 240 других станций.

Если P702 задан как «0», функция передачи данных выключена.

3. Протокол передачи данных

Соглашение о передаче данных в частотных преобразователях серии ПЧ от 0,75 до 2.2 кВт TDM включает режим MODBUS ASCII (Американский стандартный код для обмена информацией): Каждый байт состоит из двух знаков ASCII, например: Выражение числового значения 54Hex ASCII заключается в том, что «54» состоит из «5»(35Hex) и 4(34 Hex).

3.1. Определение кодирования.

Соглашение о передаче данных относится к шестнадцатеричной системе, в которой каждый знак представляет следующую информацию.

Знак	0	1	2	3	4	5	6	7
Код ASCII	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	37H
Знак	8	9	A	B	C	D	E	F
Код ASCII	38H	39H	41H	42H	43H	44H	45H	46H

3.2. Структура знака.

10-битная знаковая ячейка (для ASCII)

Шаблон данных: 8N1 Для ASCII

Стартовый бит	0	1	2	3	4	5	6	7	Стоповый бит
	Строка знаков 8-битовых данных								
	10-битная знаковая ячейка								

10-битная знаковая ячейка (Для RTU)

Шаблон данных: 8N1 Для RTU

Стартовый бит	0	1	2	3	4	5	6	7	Стоповый бит
Строка знаков 8-битовых данных									
10-битная знаковая ячейка									

11-битная знаковая ячейка

Шаблон данных: 8O1 Для ASCII

Стартовый бит	0	1	2	3	4	5	6	7	Контроль по нечетности	Стоповый бит
Строка знаков 8-битовых данных										
11-битная знаковая ячейка										

Шаблон данных: 8E1 Для ASCII

Стартовый бит	0	1	2	3	4	5	6	7	Постоянная четность	Стоповый бит
Строка знаков 8-битовых данных										
11-битная знаковая ячейка										

Шаблон данных: 8O1 Для RTU

Стартовый бит	0	1	2	3	4	5	6	7	Контроль по нечетности	Стоповый бит
Строка знаков 8-битовых данных										
11-битная знаковая ячейка										

Шаблон данных: 8E1 Для RTU

Стартовый бит	0	1	2	3	4	5	6	7	Постоянная четность	Стоповый бит
Строка знаков 8-битовых данных										
11-битная знаковая ячейка										

3.3. Структура передаваемых данных

Ячейка формата данных

Режим ASCII	STX	Стартовый знак = V (3AH)
	Адрес Hi	Адрес передачи данных
	Адрес Lo	8-битный адрес состоит из 2 кодов ASCII
	Функция Hi	Код функции
	Функция Lo	8-битный код функции состоит из 2 кодов ASCII
	DATA (n-1)	Знаки данных n X 8-битные данные содержат 2n кодов ASCII
	DATA 0	n ≤ 16, при максимуме в 32 кода ASCII
	LRC CHK Hi	Проверка LRC
	LRC CHK Lo	Проверка 8-битного LRC состоит из 2 кодов ASCII
	END Hi	Концевой знак
END Lo	END Hi = CR (0DH), END Lo = LF (0AH)	

Режим RTU	СТАРТ	Поддерживайте значение нулевого сигнала на входе большим или равным 10 мс
	Адрес	Адрес передачи данных 8-битный бинарный адрес
	Функция	Код функции 8-битный бинарный адрес
	DATA (n-1) DATA 0	Знаки данных n X 8-битные данные, n = 16
	CRC CHK Low	Проверка CRC
	CRC CHK High	Проверка 16-битного CRC состоит из 2 8-битных бинарных систем
	СТОП	Поддерживайте значение нулевого сигнала на входе большим или равным 10 мс

Адрес передачи данных

00H: транслирование всех приводов

01H: для инвертора с 01-ым адресом

0FH: для инвертора с 15-ым адресом

10H: для инвертора с 16-ым адресом, по аналогии, максимум может достигать 240.

Код функции и знаки данных

03H: считайте содержание временного хранилища

06H: впишите WORD во временное хранилище; код функции 03H: считайте содержание временного хранилища.

Например: адрес драйвера 01H, считывает знаки данных в 2 последовательных временных хранилищах следующим образом: адрес исходного временного хранилища 2102H.

Код функции 06H: впишите WORD во временное хранилище.

	Формат строки знаков запроса:		Формат строки знаков ответа:		
	STX	' : '	STX	' : '	
Режим ASCII	Адрес	0	Адрес	0	
		1		1	
	Функция	0	Функция	0	
		3		3	
	Начальный адрес	2	Количество данных (счет по байтам)	0	
		1		4	
		0		Содержание начального адреса 2102H	1
		2			7
	Количество данных (счет по словам)	0	Содержание адреса 2103 H	7	
		0		7	
		0		0	
		2		0	
				0	
	Проверка LRC	D	Проверка LRC	7	
		7		1	
СТОП	CR	СТОП	CR		
	LF		LF		

Режим RTU	Формат строки знаков запроса:		Формат строки знаков ответа:	
	Адрес	01H	Адрес	01H
	Функция	03H	Функция	03H
	Начальные данные адрес	21H	Количество данных (счет по байтам)	04H
		02H		Содержание данных адрес 8102H
	Количество данных (счет по словам)	00H	Содержание данных адрес 8103H	17H
		02H		70H
	CRC CHK Low	6FH	CRC CHK Low	00H
CRC CHK High	F7H	CRC CHK High	FEH	
			5CH	

Например: адрес драйвера 01H, вписать 6000 (1770H) в параметр внутренней настройки 0100H драйвера. Проверка LRC режима ASCII

Режим ASCII	Формат строки знаков запроса:		Формат строки знаков ответа:	
	STX	':'	STX	':'
	Адрес	0	Адрес	0
		1		1
	Функция	0	Функция	0
		6		6
	Адрес данных	0	Адрес данных	0
		1		1
		0		0
		0		0
	Содержание данных	1	Содержание данных	1
		7		7
7		7		
0		0		
Проверка LRC	7	Проверка LRC	7	
	1		1	
СТОП	CR	СТОП	CR	
	LF		LF	

Режим RTU	Формат запроса		Формат сообщения ответа	
	Адрес	01H	Адрес	01H
	Функция	06H	Функция	06H
	Адрес данных	01H	Адрес данных	01H
		00H		00H
	Содержание данных	17H	Содержание данных адрес 8103H	17H
		70H		70H
	CRC CHK Low	86H	CRC CHK Low	86H
CRC CHK High	22H	CRC CHK High	22H	

Проверка LRC – это значение, добавленное из Адреса в Содержание данных.

Например: проверка LRC приведенного в 3.3.1 запроса выглядит следующим образом:
 $01H + 03H + 21H + 02H + 00H + 02H = 29H$, затем добавляется 2 (D7H).

Проверка CRC режима RTU

Проверка CRC из Адреса в Содержание данных, и ее правило работы выглядит следующим образом:
 Шаг 1: Сделайте 16-битное временное хранилище (временное хранилище CRC) =FFFFH.

Шаг 2: Инструкция сообщения первого 8-битного байта операции исключающего ИЛИ, и временное хранилище 16-битного CRC: Выполните операцию исключающего ИЛИ, и сохраните результат во временное хранилище CRC.

Шаг 3: Переместите временное хранилище CRC на один бит и введите 0 в позицию старшего бита.

Шаг 4: Проверьте значение сдвига вправо, если это 0, сохраните новое значение в Шаге 3 во временном хранилище CRC, или, в случае операции исключающего ИЛИ регистра со значением A001H и временного хранилища CRC, сохраните результат во временном хранилище CRC.

Шаг 5: Повторите Шаги 3-4, и выполните полностью для 8 бит.

Шаг 6: Повторите Шаги 2-5 и возьмите инструкцию сообщения для следующих 8 битов, пока все инструкции сообщений не будут полностью выполнены. В итоге, значение, полученное из временного хранилища CRC будет являться Проверкой CRC. Стоит отметить, что проверка CRC должна быть помещена взаимозаменяемо в режим проверки инструкции сообщения. Следующая информация является примером работы Проверки CRC, написанной на языке C:

Беззнаковые символьные данные ← //Указатель инструкции сообщения

Беззнаковая символьная длина ← //Длина инструкции сообщения

```
{
int j;
unsigned int reg_crc=0xFFFF;
while( 1length--){
reg_crc^=*data;
for (j = 0; j<8; j) {
if (reg_crc & 0x01) { /*LSB (b0) =1*/
reg_crc=(reg_crc>>1) ^0xA001;
}else{
reg_crc=(reg_crc>>1);
}
}
return reg_crc; //Finally feedback the value of CRC temporary storage
}
```

Адрес данных	Адрес бита	Содержание	Читать/Записать	Адрес
2000H (P102=2)	BIT1~BIT0	00B: нет действия	записать	2000H
		01B: остановка		
		10B: старт		
		11B: Старт толчкового режима		
	BIT2~BIT3	00B: нет действия		
		01B: Rev		
		10B: Fwd		
		11B: изменить направление		
	BIT4	0B: нет действия		
		1B: сброс аварийного сигнала		
BIT5~BIT15	зарезервировано			
2001 (P101=5)	BIT0~BIT15	Част. Команда 0000~4000 один знак после запятой, единицы: Гц	записать	2001H
Код аварийного сигнала				
P027	BIT0	1: UC ;	только чтение	001BH
		0: нет аварийного сигнала		
	BIT1	1: oc ;		
		0: нет аварийного сигнала		
	BIT2	1: ошибка передачи данных NF ;		
		0: нет аварийного сигнала		
	BIT3	1: фаза потери на выходе LO ;		
		0: нет аварийного сигнала		
	BIT4	1: OU ;		
		0: нет аварийного сигнала		
BIT5	зарезервировано			
BIT6	1: LU ;			
	0: нет аварийного сигнала			
BIT7	1: перегрузка двигателя OL ;			
	0: нет аварийного сигнала			
BIT8	1: перегрузка по моменту OT ;			
	0: нет аварийного сигнала			
BIT9	1: перегрев OH ;			
	0: нет аварийного сигнала			
P027	BIT10	1: нет сигнала 20mA ;	только чтение	001BH
		0: нет аварийного сигнала		
	BIT11~BIT14	зарезервировано		
BIT15	1: аварийный сигнал ;			
	0: нет аварийного сигнала			
P028	BIT0	0: вперед 1:Назад		
	BIT1	0: остановка 1:запуск		

4. Список параметров функции

Функция	Параметры	Имя	Адрес команды	
Функции монитора	P001	Заданная частота	0001H	
	P002	Выходная частота	0002H	
	P003	Выходной ток	0003H	
	P004	Скорость вращения	0004H	
	P005	Напряжение на шине постоянного тока	0005H	
	P006	Температура инвертора	0006H	
	P007	Величина обратной связи при использовании ПИД-режима	0007H	
	P009	Напряжение на выходе	0009H	
	P010	Запись об ошибке 1	000AH	
	P011	Запись об ошибке 2	000BH	
	P012	Запись об ошибке 3	000CH	
	P013	Запись об ошибке 4	000DH	
	P014	Установленная частота в момент последней неисправности	000EH	
	P015	Выходная частота в момент последней неисправности	000FH	
	P016	Выходной ток в момент последней неисправности	0010H	
	P017	Выходное напряжение в момент последней неисправности	0011H	
	P018	Напряжение в звене постоянного тока в момент последней неисправности	0012H	
	P020	Мощность на выходе	0014H	
	Базовые функции	P100	Установка рабочей частоты	0064H
		P101	Способы установки заданной частоты	0065H
P102		Настройка способа пуска	0066H	
P103		Режим доступа к кнопке СТОП	0067H	
P104		Блокировка вращения назад	0068H	
P105		Максимальная рабочая частота, Гц	0069H	
P106		Минимальная рабочая частота, Гц	006AH	
P107		Время ускорения 1, сек	006BH	
P108		Время замедления 1, сек	006CH	
P109		V/F-кривая (напряжение/частота): максимальное напряжение, В	006DH	
P110		V/F-кривая: опорная частота, Гц	006EH	
P111		V/5-кривая: промежуточное напряжение, В	006FH	
P112		V/5-кривая: промежуточная частота, Гц	0070H	
P113		V/5-кривая: минимальное напряжение, В	0071H	
P114		V/5-кривая: минимальная частота, Гц	0072H	
P115		Несущая частота (частота ШИМ), кГц	0073H	
P116		Автоматическая настройка несущей частоты	0074H	
P117		Инициализация параметров	0075H	
P118		Блокировка доступа к параметрам	0076H	
P200		Режим пуска	00C8H	
P201		Режим выключения	00C9H	
P202		Установка пусковой частоты, Гц	00CAH	

Функция	Параметры	Имя	Адрес команды	
Базовые функции	P203	Установка частоты остановки, Гц	00CBH	
	P204	Ток замедления постоянным током перед запуском, А	00CCH	
	P205	Время замедления постоянным током перед запуском, сек	00CDH	
	P206	Постоянный ток торможения перед выключением, А	00CEH	
	P207	Время торможения постоянным током перед выключением, сек	00CFH	
	P208	Ускорение крутящего момента	00D0H	
	P209	Рабочее напряжение двигателя, В	00D1H	
	P210	Номинальный ток двигателя, А	00D2H	
	P211	Номинальный ток холостого хода двигателя, А	00D3H	
	P212	Номинальная скорость вращения, об/мин	00D4H	
	P213	Количество полюсов	00D5H	
	P214	Номинальное скольжение двигателя (компенсирует скольжение ротора), Гц	00D6H	
	P215	Номинальная частота двигателя, Гц	00D7H	
	P216	Сопротивление статора	00D8H	
	P217	Сопротивление ротора	00D9H	
	P218	Собственная индуктивность ротора	00DAH	
	P219	Взаимоиндуктивность ротора	00DBH	
	Функции ввода/вывода	P300	Минимальное входное напряжение на входе AVI, В	012CH
		P301	Максимальное входное напряжение на входе AVI, В	012DH
P302		Постоянная времени фильтра AVI (время отклика преобразователя на изменения аналогового сигнала), сек	012EH	
P303		Минимальный входной ток на входе AVI, А	012FH	
P304		Максимальный входной ток на входе AVI, мА	0130H	
P305		Постоянная времени фильтра AVI (для 4–20 мА), сек	0131H	
P306		Зарезервировано	0132H	
P307		Зарезервировано	0133H	
P310		Частота, соответствующая наименьшему аналоговому сигналу, Гц	0136H	
P311		Направление вращения, соответствующее наименьшему аналоговому сигналу	0137H	
P312		Частота, соответствующая наибольшему аналоговому сигналу, Гц	0138H	
P313		Направление вращения, соответствующее наибольшему аналоговому сигналу	0139H	
P314		Разрешение реверса движения при аналоговом задании	013AH	
P315		Входная клемма FWD (0–32)	013BH	
P316		Входная клемма REV (0–32)	013CH	
P317		Входная клемма S1 (0–32)	013DH	
P318		Входная клемма S2 (0–32)	013EH	
P319		Резерв (0–32)	013FH	
P320		Резерв (0–32)	0140H	
P321		Резерв (0–32)	0141H	
P322		Резерв (0–32)	0142H	
P323		Резерв (0–32)	0143H	
P324		Резерв (0–32)	0144H	

Функция	Параметры	Имя	Адрес команды
Функции ввода/вывода	P325	Выход RA, RC (0–32)	0145H
	P326	Зарезервировано	0146H
	P327	Зарезервировано	0147H
Вторичная функция	P400	Установка частоты режима медленного вращения	0190H
	P401	Время ускорения 2, сек	0191H
	P402	Время замедления 2, сек	0192H
	P403	Время ускорения 3, сек	0193H
	P404	Время замедления 3, сек	0194H
	P405	Время ускорения 4. Время ускорения в режиме медленного вращения, сек	0195H
	P406	Время замедления 4. Время замедления в режиме медленного вращения, сек	0196H
	P407	Установка уровня срабатывания счетчика	0197H
	P408	Промежуточное значение счетчика	0198H
	P409	Ограничение тока при ускорении	0199H
	P410	Ограничение тока при постоянной скорости	019AH
	P411	Защита от перенапряжения при торможении	019BH
	P412	Автоматическая регулировка напряжения	019CH
	P413	Автоматический переход в режим энергосбережения	019DH
	P414	Напряжение включения тормозного модуля 3ф./1ф., В (DC)	019EH
	P415	Коэффициент использования тормозного модуля	019FH
	P416	Перезапуск после отключения питания	01A0H
	P417	Допустимое время отключения питания, сек	01A1H
	P418	Предел тока при пуске с поиском частоты	01A2H
	P419	Время пуска с поиском частоты, сек	01A3H
	P420	Количество перезапусков после сбоя	01A4H
	P421	Время задержки после сбоя, сек	01A5H
	P422	Режим при превышении допустимого тока	01A6H
	P423	Уровень допустимого тока	01A7H
	P424	Время превышения допустимого тока, сек	01A8H
	P425	Пороговая частота 1, Гц	01A9H
	P426	Пороговая частота 2, Гц	01AAH
	P427	Установка значения таймера 1, сек	01ABH
	P428	Установка значения таймера 2, сек	01ACH
	P429	Время до ограничения тока при постоянной скорости, сек	01ADH
	P430	Гистерезис срабатывания реле достижения частоты, Гц	01AEH
	P431	Пропуск частоты 1, Гц	01AFH
P432	Пропуск частоты 2, Гц	01B0H	
P433	Зона пропуска частоты, Гц	01B1H	
P434	Шаг частоты ВВЕРХ/ВНИЗ	01B2H	
P435	Опции памяти частоты ВВЕРХ/ВНИЗ	01B3H	

Функция	Параметры	Имя	Адрес команды
Работа ПЛК	P500	Запоминание цикла программы ПЛК	01F4H
	P501	Активация ПЛК	01F5H
	P502	Режим работы ПЛК	01F6H
	P503	Предустановленная скорость 1	01F7H
	P504	Предустановленная скорость 2	01F8H
	P505	Предустановленная скорость 3	01F9H
	P506	Предустановленная скорость 4	01FAH
	P507	Предустановленная скорость 5	01FBH
	P508	Предустановленная скорость 6	01FCH
	P509	Предустановленная скорость 7	01FDH
	P510	Предустановленная скорость 8	01FEH
	P511	Предустановленная скорость 9	01FFH
	P512	Предустановленная скорость 10	0200H
	P513	Предустановленная скорость 11	0201H
	P514	Предустановленная скорость 12	0202H
	P515	Предустановленная скорость 13	0203H
	P516	Предустановленная скорость 14	0204H
	P517	Предустановленная скорость 15	0205H
	P518	Время работы ПЛК 1, сек	0206H
	P519	Время работы ПЛК 2, сек	0207H
	P520	Время работы ПЛК 3, сек	0208H
	P521	Время работы ПЛК 4, сек	0209H
	P522	Время работы ПЛК 5, сек	020AH
	P523	Время работы ПЛК 6, сек	020BH
	P524	Время работы ПЛК 7, сек	020CH
	P525	Время работы ПЛК 8, сек	020DH
	P526	Время работы ПЛК 9, сек	020EH
	P527	Время работы ПЛК 10, сек	020FH
	P528	Время работы ПЛК 11, сек	0210H
	P529	Время работы ПЛК 12, сек	0211H
	P530	Время работы ПЛК 13, сек	0212H
	P531	Время работы ПЛК 14, сек	0213H
	P532	Время работы ПЛК 15, сек	0214H
P533	Задание направления вращения, ПЛК-управление	0215H	
Работа ПИД	P600	Режим включения ПИД-регулятора	0258H
	P601	Рабочий режим ПИД-регулятора	0259H
	P602	Выбор источника заданного значения для ПИД-регулятора	025AH
	P603	Сигнал обратной связи ПИД-регулятора	025BH
	P604	Численное значение задания ПИД-регулятора	025CH
	P605	Верхнее аварийное значение сигнала обратной связи ПИД-регулятора	025DH
	P606	Нижнее аварийное значение сигнала обратной связи ПИД-регулятора	025EH

Функция	Параметры	Имя	Адрес команды
Работа ПИД	P607	ПИД-регулятор, коэффициент P	025FH
	P608	ПИД-регулятор, коэффициент I (постоянная времени), сек	0260H
	P609	ПИД-регулятор, коэффициент D, сек	0261H
	P610	Шаг вычислений ПИД-регулятора, Гц	0262H
	P611	Частота перехода ПИД-регулятора в режим ожидания, Гц	0263H
	P612	Пауза при переходе в режим ожидания ПИД-регулятора, сек	0264H
	P613	Величина обратной связи для выхода из режима ожидания ПИД-регулятора	0265H
	P614	Отображение величины обратной связи ПИД-регулятора	0266H
	P615	Количество разрядов	0267H
	P616	Количество разрядов после точки в десятичном режиме индикации	0268H
	P617	Верхний предел частоты ПИД-регулятора, Гц	0269H
	P618	Нижний предел частоты ПИД-регулятора, Гц	026AH
	P619	Рабочий режим ПИД-регулятора	026BH
Расширенная функция	P800	Блокировка параметров усложненного применения	0320H
	P801	Установка частоты 50/60 Гц	0321H
	P802	Значение крутящего момента	0322H
	P803	Установка уровня срабатывания защиты от перенапряжения	0323H
	P804	Установка уровня защиты от низкого напряжения	0324H
	P805	Настройки защиты от превышения температуры	0325H
	P806	Настройка времени изменения показаний дисплея, сек	0326H
	P807	Коэффициент коррекции минимального значения аналогового выхода 0–10, В	0327H
	P808	Коэффициент коррекции максимального значения аналогового выхода 0–10, В	0328H
	P809	Коэффициент коррекции минимального значения аналогового выхода 0–20, мА	0329H
	P810	Коэффициент коррекции максимального значения аналогового выхода 0–20, мА	032AH
	P811	Компенсация значения частоты для нерабочего времени	032BH
P812	Запоминание частоты, достигнутой в режиме ВВЕРХ/ВНИЗ	032CH	

Уполномоченный представитель изготовителя ООО «ТДМ»
 117405, РФ, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60 Б, этаж 6, офис 647
 Телефон: +7 (495) 727-32-14, (495) 640-32-14, (499) 769-32-14
 info@tdme.ru, info@tdomm.ru



Произведено под контролем правообладателя товарного знака «TDM ELECTRIC» в Китае на заводе Вэньчжоу Рокгранд Трэйд Кампани, Лтд., Китай, г. Вэньчжоу, ул. Шифу, здание Синьи, оф. А1501

Если в процессе эксплуатации продукции у Вас возникли вопросы, Вы можете обратиться в сервисную службу TDM ELECTRIC по бесплатному телефону: 8 (800) 700-63-26 (для звонков на территории РФ).

Подробнее об ассортименте продукции торговой марки TDM ELECTRIC Вы можете узнать на сайте www.tdme.ru.