

**Маркировка
электротехнических устройств
проекта xxxx-xxxx**

1 СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ

КИП	– коробка испытательная переходная;
СЭТ	– счётчик электрической энергии многофункциональный;
ПР-3	– разветвитель интерфейса RS-485;
ТС	– телесигнализация;
ТУ	– телеуправление;
НПО	– наклейка с позиционным обозначением;
ЗПО	– защёлка с позиционным обозначением;
ТТ	– трубка термоусаживаемая для проводов;
БК	– бирка кабельная;
ТТж	– трубка термоусаживаемая для жил кабеля;
single	– одинарная маркировка провода;
mirror	– зеркальная маркировка провода;
vein	– маркировка жилы.

2 РАЗДЕЛ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

2.1 Общие сведения

На каждом объекте эксплуатации предусматривается маркировка электротехнических устройств с целью их опознания в электрической схеме.

2.1.1 Маркируемые устройства

Перечень электротехнических устройств и характеристики соответствующих им изделий маркировки проекта xxxx-xxxx приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень маркируемых устройств

Маркируемое устройство	Маркировка		
	Конструкция	Размер, мм	Тип
КИП	наклейка	100×20	Из самоклеящейся бумаги
СЭТ	наклейка	100×20	Из самоклеящейся бумаги
ПР-3	наклейка	28×8	Из самоклеящейся бумаги
Резистор внутри ПР-3	наклейка	28×8	Из самоклеящейся бумаги
Реле для ТС/ТУ	наклейка	28×8	Из самоклеящейся бумаги (два вида содержания маркировки)
Клемма	защёлка	5×5	DEK5/5 MC NE WS 1609801044 Weidmuller (два вида содержания маркировки)
Кабель	бирка	58×55	THM ET TA 58/55 WS Y136 253939 Weidmuller
Жила	трубка	30	TMAPK-MT-2K – 6,4/3,2мм (HSS-HF 2.4-4.8 EL W30M Weidmuller)
Провод	трубка	30	TMAPK-MT-2K – 6,4/3,2мм (HSS-HF 2.4-4.8 EL W30M Weidmuller)

2.1.2 Способы изготовления маркировки

Маркировка для проекта xxxx-xxxx изготавливается тремя способами:

а) вручную из самоклеящейся бумаги путём распечатки текста данных маркировки на офисном принтере, далее ламинирования самоклеящейся прозрачной плёнкой и затем разрезания на отдельные наклейки;

б) вручную маркером, нанося надписи согласно подготовленным данным маркировки на маркировочный материал DEK5/5 MC NE WS 1609801044 Weidmuller;

в) автоматизированным способом, распечатывая маркировку на принтере THM MMP Weidmuller.

2.1.3 Данные маркировки

Перед началом изготовления маркировки любым из перечисленных способов следует подготовить все необходимые для этого данные.

Данные маркировки устройств одного объекта эксплуатации собраны в одном файле книги Excel. Книга содержит листы с текстами маркировки, изготавливаемой соответствующими способами:

- способ а) – листы «Счётчики», «Реле»;
- способ б) – лист «клеммы»;
- способ в) – листы «провода», «кабели», «жилы».

Пример данных маркировки устройств объекта, сформированных на основе РД проекта xxxx-xxxx, приведён в файле «[Данные маркировки.xlsx](#)».

2.1.4 Автоматизированный способ изготовления маркировки

Для распечатки маркировки на принтере THM MMP Weidmuller необходимо предварительно создать проект маркировки в специализированном программном обеспечении для печати M-Print® PRO с текстом на различных типах материала.

Подготовка к изготовлению маркировки путём ручного формирования и ввода текста маркировки в проекте программы M-Print® PRO является трудоёмкой задачей. Один лишь этап формирования текста для последующей вставки в программу печати занимает большую часть времени изготовления маркировки всех устройств объекта.

Для снижения трудовых, временных затрат при формировании текста маркировки и улучшения повторяемости готовых изделий разработана специализированная программа **MarkV**.

MarkV позволяет автоматизировать процесс формирования текста маркировки за счёт введения удобочитаемого формата данных на основе электронных таблиц, его программного **преобразования и импорта** в программу печати M-Print® PRO.

Формат данных маркировки и программа MarkV разработаны на базе свода правил СП 76.13330.2016 «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06–85».

2.2 Формат данных в файле данных маркировки (формат книги Excel «*.xlsx») (уровень мидл)

Пример формата данных маркировки приведён в файле «[Данные маркировки.xlsx](#)». В данном подразделе описан формат данных маркировки для обработки автоматизированным способом.

Для обработки данных маркировки программой MarkV книга в файле данных должна содержать листы с таблицами данных различных видов маркировки.

Данные для обработки программой MarkV должны быть расположены на листах:

- **клеммы** – для маркировки клемм (источник: информация о количестве сигналов ТС и ТУ. Используется только для импорта в программу M-Print® PRO с целью наглядно представить надписи для нанесения вручную на материал);
- **провода** – для маркировки проводов (источник: информация о количестве сигналов ТС, ТУ и количестве счётчиков);
- **кабели** – для маркировки кабелей (источник: Кабельный журнал, экспортированный из **AutoCAD** командой «**ЭКСПОРТТАБЛ**»);
- **жилы** – для маркировки жил кабелей (источник: все жилы кабелей на Схеме соединений внешних проводок, кроме кабелей интерфейса RS-485, которые решено не маркировать).

На листах верхняя строка ячеек является строкой заголовков для столбцов. Листы и столбцы таблиц с названиями, не описанными данным форматом, а также не озаглавленные столбцы таблиц не учитываются программой MarkV. Порядок следования листов и столбцов значения не имеет. Знак «^» в ячейке столбца данных является ссылкой на вышестоящую ячейку и рекомендуется к применению вместо копирования растягиванием самих данных в Excel.

Столбцы листа «клеммы» имеют следующие заголовки:

- **Текст1** – содержание текста маркировки вида **Вид1**;
- **Текст2** – тоже что **Текст1** печатается на отдельной маркировке.

Столбцы листа «кабели» имеют следующие заголовки:

- для печати с лицевой стороны кабельной бирки (при наличии технологической возможности – её нет):
 - **КАБЕЛЬ** – для указания номера или имени кабеля (на печати размер шрифта данной надписи будет больше размера шрифта остальных надписей маркировки);
 - **Начало** – номер (название или адрес) шкафа начала кабеля;

- **Конец** – номер (название или адрес) шкафа конца кабеля;
- для печати с оборотной стороны кабельной бирки (при наличии технологической возможности – её так же нет):
- **Тип** – тип (марка) кабеля (например: ВВГнг-LS);
- **Структура** – строка, содержащая количество, распределение и сечение (кв.мм) жил в кабеле и через знак «/» количество используемых жил в кабеле (например: 1×2×0,6 / 2). Предполагается что кабель имеет жилы одинакового сечения. Количество используемых жил определяет необходимость печати маркировки для одной из резервных жил кабеля;
- **Длина** – длина кабеля в метрах;
- **Проект** – наименование проекта с указанием номера части раздела для идентификации принадлежности проекту и документу, по которому проложен кабель. При наличии технологической возможности, текст в данном столбце нужно продублировать на лицевой стороне бирки.
- вспомогательные данные для настройки печати:
- **Назначение** – параметр, определяющий форму бирки:
«свыше 1000 В» – для питания потребителей свыше 1000 В круглой формы,
«до 1000 В» – для питания потребителей до 1000 В квадратной формы,
«контрольный» – для контроля (все кроме питающих) треугольной формы;
- **Кол.** – необходимое количество копий кабельных бирок. Это число не влияет на количество копий комплектов маркировки жил. Если количество равно нулю, то кабельная бирка соответствующего кабеля напечатана не будет, но маркировка жил этого кабеля распечатается;
- **Печать** – возможность не печатать маркировку текущего кабеля и его жил. Маркировка не распечатается, если ячейка содержит текст «не печатать», во всех остальных случаях маркировка будет напечатана.

Столбцы листа «жила» имеют следующие заголовки:

- **Кабель** – для указания номера или имени кабеля, которому принадлежит данная жила;
- **ЖИЛА** – порядковый номер жилы (или, так называемый, номер цепи согласно схеме);
- **Начало** – номер (адрес) клеммы шкафа начала жилы;
- **Конец** – номер (адрес) клеммы шкафа конца жилы.
- Номера (имена) кабелей в столбцах «**КАБЕЛЬ**» листа «кабель» и столбца «**Кабель**» листа «жила» должны соответствовать друг другу.

Столбцы листа «провод» имеют следующие заголовки:

– **Группа** – группа данных (0, 1, 2...), которая должна быть продублирована необходимое количество раз, указанное в столбце **Кол.**

– **Начало** – номер (адрес) клеммы начала провода;

– **Конец** – номер (адрес) клеммы конца провода;

– **Сечение** – сечение маркируемого провода, кв.мм;

– **Кол.** – количество копий данной группы маркировки;

– **Печать** – возможность не печатать маркировку текущего провода.

Маркировка не распечатается, если ячейка содержит текст «не печатать», во всех остальных случаях маркировка будет напечатана.

Содержимое данного листа, как правило, требует корректировки лишь в части изменения числа в столбце **Кол.** для соответствующей группы. Число копий должно быть одинаково для всех строк группы.

Символ **#** в тексте данных будет заменён порядковым номером соответствующего элемента.

2.3 Алгоритм создания проекта маркировки M-Print® PRO с использованием программы MarkV (**уровень лайт**)

2.3.1 **Заполните файл данных** маркировки для соответствующего объекта данными **согласно формату**.

2.3.2 **Запустите программу MarkV.**

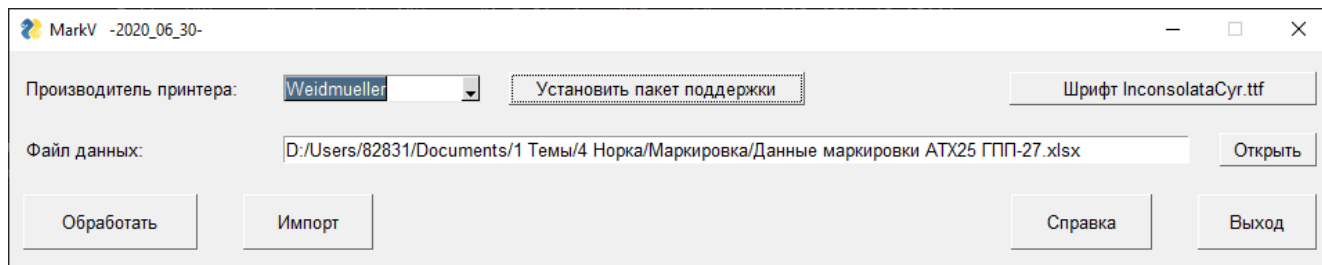


Рисунок 1 – Интерфейс программы MarkV

Для открытия данного документа нажмите кнопку **Справка**.

2.3.3 Из выпадающего списка **выберите производителя принтера**.

Сообщение о необходимости установки программы печати означает что на компьютере не удалось обнаружить установленную копию специализированного программного обеспечения для печати. При необходимости, установите программное обеспечение из комплекта поставки принтера соответствующего производителя (например: M-Print® PRO от производителя Weidmueller).

Сообщение о необходимости установки пакета поддержки импорта возникает при отсутствии необходимых файлов шаблонов и настроек для поддержки функции импорта в специализированной программе печати. Для установки пакета необходимо нажать кнопку «Установить пакет поддержки». Будет установлен (если разработан) пакет поддержки соответствующей программы печати маркировки выбранного производителя.

Для печати текста на материале маркировки в шаблонах пакета поддержки применён шрифт InconsolataCur.ttf с равной шириной символов (удобно для оценки занимаемого текстом места). Нажмите кнопку **Шрифт InconsolataCur.ttf** для установки в операционной системе соответствующего шрифта.

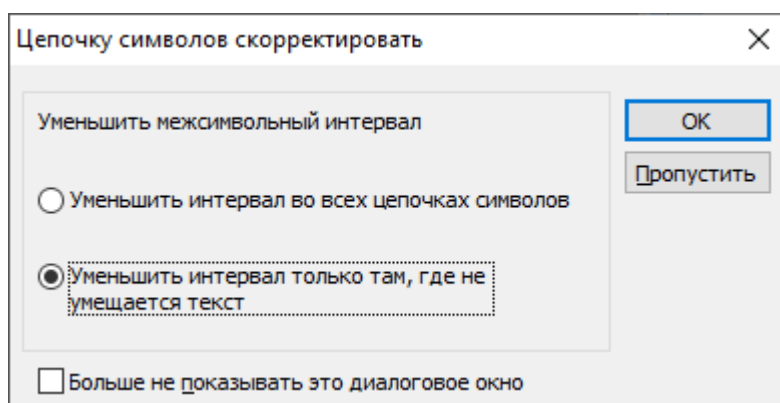
2.3.4 **Нажмите кнопку «Открыть» и выберите файл данных** маркировки (например: [Данные маркировки.xlsx](#)), заполненный согласно формату.

2.3.5 **Нажмите кнопку «Обработать»**. По нажатию в папке пользовательских файлов соответствующей программы печати будет создан трансферный файл «ОБЪЕКТ.xls», необходимый для непосредственного импорта в программу печати.

2.3.6 Нажмите кнопку «Импорт» для запуска программы печати, создания проекта и импорта данных из трансферного файла на соответствующие типы маркировки. Время импорта зависит от объема и структуры импортируемых данных (до нескольких минут).

а) После импорта, в программе печати при необходимости **вписать длинный текст** маркировки в границы полей.

б) Для выхода из программы **MarkV** нажмите кнопку «Выход» или закройте окно программы.



2.4 Печать маркировки из проекта M-Print® PRO (уровень мастер)

Печать маркировки из проекта программы M-Print® PRO Weidmuller производится на принтере THM MMP Weidmuller с применением термотрансферной технологии.

ВНИМАНИЕ! ПРИНТЕР THM MMP WEIDMULLER ИМЕЕТ В СВОЕЙ КОНСТРУКЦИИ ВРАЩАЮЩИЕСЯ, РЕЖУЩИЕ И НАГРЕВАЮЩИЕСЯ ЧАСТИ. СЛЕДУЕТ СОБЛЮДАТЬ ОСТОРОЖНОСТЬ И ДЕЙСТВОВАТЬ ПО ИНСТРУКЦИЯМ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ ПРИ РАБОТЕ С ПРИНТЕРОМ.

2.4.1 Подключение

После запуска программы M-Print® PRO и завершения импорта необходимо **подключить принтер** к компьютеру **USB кабелем или сетевым кабелем Ethernet**. Включить питание принтера и обнаружить принтер в программе M-Print® PRO. Для этого **выбрать** в главном меню программы **Инструменты > Службы управления принтером > Проводник устройств печати...** Нажать кнопку **Добавить...**, затем **THM MMP**, после чего кнопку **USB или Сеть**.

Если принтер подключен к компьютеру **USB кабелем**, то **выбрать принтер** из списка и нажать кнопку **Добавить выбранное**.

Если принтер подключен к компьютеру **сетевым кабелем Ethernet**, то ввести **IP-адрес: 192.168.10.10, порт: 9100** (настроено на принтере), затем нажать кнопку **Добавить**.

2.4.2 Заправка и сборка

Заправку производить, руководствуясь инструкциями производителя принтера. Заправить в принтер маркировочную ленту (плёнку) термотрансферным напылением (матовой стороной) к маркировочному материалу. Заправить маркировочный материал, отцентрировав его. Отрегулировать оптический датчик материала (для термоусаживаемой трубки датчик должен быть расположен непосредственно над трубкой). При печати на термоусаживаемой трубке установить перфоратор из комплекта принтера.

2.4.3 Печать

Для открытия окна печати маркировки программы M-Print® PRO **нажать** сочетание клавиш **Ctrl+P**. В разделе Документы **нажать** радиокнопку **Отдельные страницы**. В таблице ниже **отметить страницы для печати**. В верхней части окна из выпадающего списка **выбрать** подключенный **принтер** и **нажать кнопку Выбрать** для сопоставления выбранного принтера типу маркировки.

По готовности **нажать кнопку Печать.**

3 РАЗДЕЛ РАЗРАБОТЧИКА

Все описанные здесь действия уже выполнены, а готовый результат распространяется с программой MarkV. Раздел написан как **памятка для разработчика**.

3.1 Алгоритм создания пакета поддержки программы M-Print® PRO, для вызова импорта из командной строки (**уровень хардкор**)

3.1.1 Установить и запустить программу M-Print® PRO.

3.1.2 Открыть Инструменты > Каталог продукции, нажать Каталог, заполнить Избранное категориями с названиями видов маркировки согласно файлу [«MarkVdata.xlsx»](#).

3.1.3 Заполнить категории соответствующими типами маркировки согласно файлу [«MarkVdata.xlsx»](#).

3.1.4 Создать проект с одним из типов маркировки. Создать шаблон маркировки, разместив поля для надписей и другие графические примитивы на слое маркировки выбранного материала.

3.1.5 Сохранить шаблон в файл шаблона согласно информации, указанной в файле [«MarkVdata.xlsx»](#). Файл именован в соответствии с названием типа маркировки, недопустимые знаки заменены на «_».

3.1.6 Создать шаблоны для всех используемых типов маркировки.

3.1.7 Разработать формат книги трансферного файла *.xls для импорта данных маркировки. При разработке учесть возможности импорта программ печати разных производителей (при импорте в M-Print® PRO не учитываются заголовки столбцов, только их последовательность). На данный момент предполагается, что формат файла импорта не зависит от производителя принтера и программы печати.

3.1.8 Создать и заполнить текстом-«рыбой» трансферный файл C:\ProgramData\weidmueller\M-Print PRO\data\ОБЪЕКТ.xls. Каждая строка на листе книги этого файла соответствует одному маркировочному элементу.

3.1.9 Настроить импорт Файл > Импортировать..., задав путь к созданному трансферному файлу. Сохранить настройки в файл сценария импорта C:\ProgramData\weidmueller\M-Print PRO\shared\filter*.mis.

3.1.10 Создать файлы сценариев импорта *.mis для каждого типа маркировки, при необходимости, для лицевой и оборотной стороны.

3.1.11 Настроить групповой импорт Файл > Импорт группы... для используемых типов маркировки (созданных файлов сценария импорта *.mis). Сохранить настройки в файл группового импорта C:\ProgramData\weidmueller\M-Print PRO\shared\filter*.bis. Для маркировки, используемой для производства работ на объекте эксплуатации, маркируемого оборудования, файл назвать ОБЪЕКТ.bis.

3.1.12 Для импорта данных маркировки выполнить в командной строке:

```
"C:\Program Files (x86)\weidmueller\mprintpro\bin\MPrintPRO.exe"
```

```
"C:\ProgramData\weidmueller\M-Print PRO\shared\filter\*.bis"
```

3.2 Формат данных в трансферном файле

3.2.1 Трансферный файл имеет формат книги Excel «*.xls» с определённым форматом заполнения данных на листах.

3.2.2 Книга в трансферном файле содержит данные различных **видов** маркировки, имена листов книги соответствуют наименованиям видов:

а) **НПО** – наклейка с позиционным обозначением. Содержит заголовок **Текст** с текстом маркировки;

б) **ЗПО** – защёлка с позиционным обозначением. Содержит заголовок **Текст** с текстом маркировки;

в) **ТТ** – трубка термоусаживаемая для проводов. Содержит заголовки:

1) **Адрес** – адрес клеммы подключения (на данный момент структура полного адреса включает: адрес клеммы подключения текущего конца провода и адрес клеммы противоположного конца);

2) **Сечение** – сечение маркируемого провода, кв.мм;

На данном листе начала и концы указаны последовательно для каждого провода.

г) **БК** – бирка кабельная. Содержит заголовки: **КАБЕЛЬ, Начало, Конец, Тип, ЖилСечение, Длина, Проект, Назначение**. Заголовки на данном листе соответствуют аналогичным заголовкам на листе «**кабель**» файла данных маркировки. Заголовок **ЖилСечение** содержит данные о количестве, распределении и сечении жил кабеля.

д) **ТТж** – трубка термоусаживаемая для жил кабеля. Содержит заголовки: **Кабель, ЖИЛА, Адрес, Сечение**. Заголовки на данном листе соответствуют аналогичным на листе «**жила**» файла данных маркировки. В заголовке **Адрес** указан адрес клеммы подключения, в заголовке **Сечение** – сечение маркируемой жилы, кв.мм. Данные маркировки на листе отсортированы: сперва указаны начала жил всех кабелей, затем концы жил всех кабелей.

3.3 Состав пакета поддержки программы M-Print® PRO от Weidmüller

Таблица 2 – Состав пакета шаблонов и настроек программы M-Print® PRO

Структура	Назначение
<p>templates</p> <p>DEK 5_5 MC NE WS.mpt</p> <p>HSS-HF 4.8-9.5 EL W30M.mpt</p> <p>THM ET TA 58_55 WS.mpt</p> <p>HSS-HF 4.8-9.5 EL W30M vein.mpt</p>	<p>Папка с шаблонами маркировки соответствующего типа. Шаблоны определяют размеры, расположение текстовых полей на материале маркировки, форматирование текста в них и т.п.</p> <p>Защёлка с позиционным обозначением (ЗПО): – 5×5 мм.</p> <p>Трубка термоусаживаемая для проводов (ТТ): – (0; 4] мм².</p> <p>Бирка кабельная (БК): – треугольная.</p> <p>Трубка термоусаживаемая для жил (ТТж): – (0; 4] мм².</p>
<p>filter</p> <p>ОБЪЕКТ.bis</p> <p>DEK 5_5 MC NE WS.mis</p> <p>ТМАРК-MT-2K-6,4_3,2мм.mis</p> <p>THM ET TA 58_55 WS.mis</p> <p>ТМАРК-MT-2K-6,4_3,2мм vein.mis</p>	<p>Папка с файлами:</p> <ul style="list-style-type: none"> – *.mis – файл сценария импорта <p>Файлы сценария импорта хранят настройки только для одного шаблона соответствующего типа маркировки.</p> <ul style="list-style-type: none"> – *.bis – файл настроек группового импорта <p>Файлы группового импорта могут включать ссылки на несколько файлов сценария импорта.</p>
<p>Примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – имена файлов соответствуют названиям типов маркировки, неподдерживаемые символы заменены знаком «_»; – окончание vein в названии файлов значит, что данный файл используется для импорта данных для печати маркировки, предназначенной только для жил кабеля. 	