

05.COM/SOLIDWORKS © Dassault Systèmes | Confidential Information | 11/20/2019 | 05\_Document\_2014

# SOLIDWORKS SUMMIT RUSSIA 2019 16 октября 2019 г.





**3DEXPERIENCE®**

# Создание проектов в электротехническом модуле **SOLIDWORKS Electrical**

Шилина Валентина  
Инженер по системам ECAD  
ITTOOLS Идеальные инструменты



# СОДЕРЖАНИЕ

Продукты SOLIDWORKS Electrical

Функциональные возможности модулей Electrical

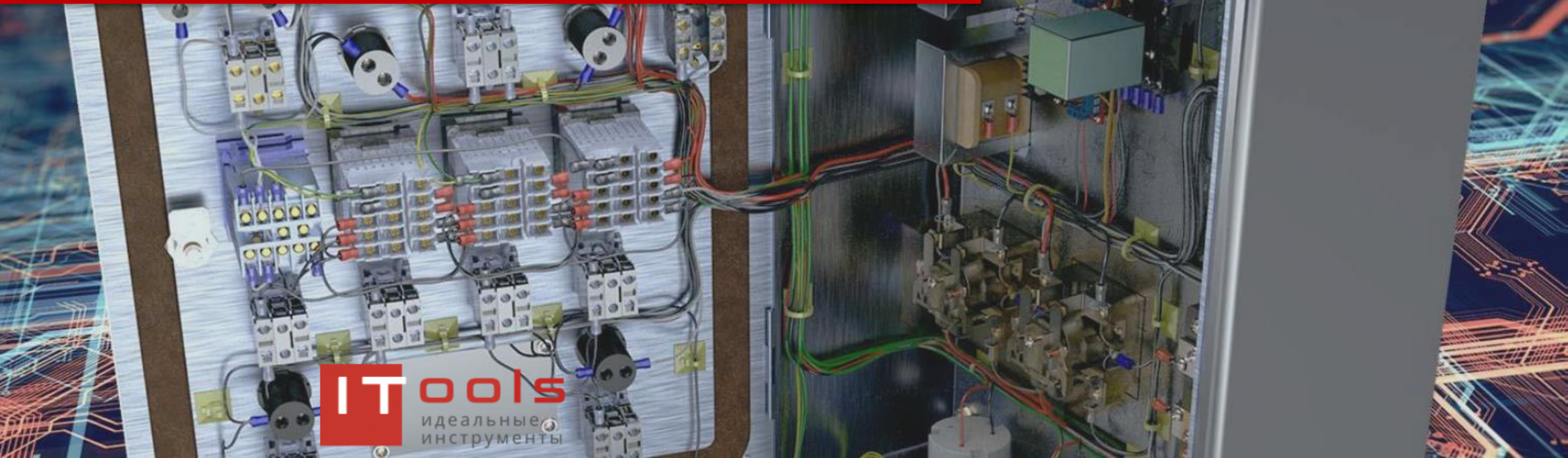
Добавление Routing для электрики

What's new 2020





# Продукты SOLIDWORKS Electrical



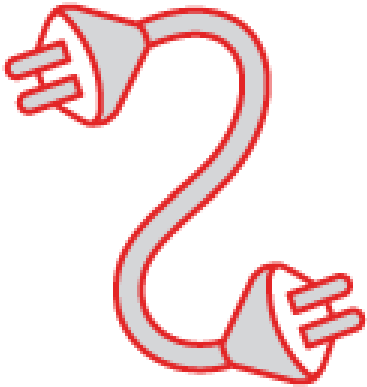
**IT** tools  
идеальные  
инструменты



# Возможности SOLIDWORKS Electrical

SOLIDWORKS Electrical – это набор инструментов автоматизированных инженерных расчетов для проектирования электрики.

- Использование базы данных SQL.
- Создание общей базы данных для электрических и механических компонентов.
- Синхронизация данных в проекте в режиме реального времени.
- Двухнаправленная связь схем SOLIDWORKS Electrical и привязка к трехмерной сборке SOLIDWORKS.



# Лицензии SOLIDWORKS Electrical



## SOLIDWORKS Electrical Schematic

- Standard
- Professional



## SOLIDWORKS Electrical 3D



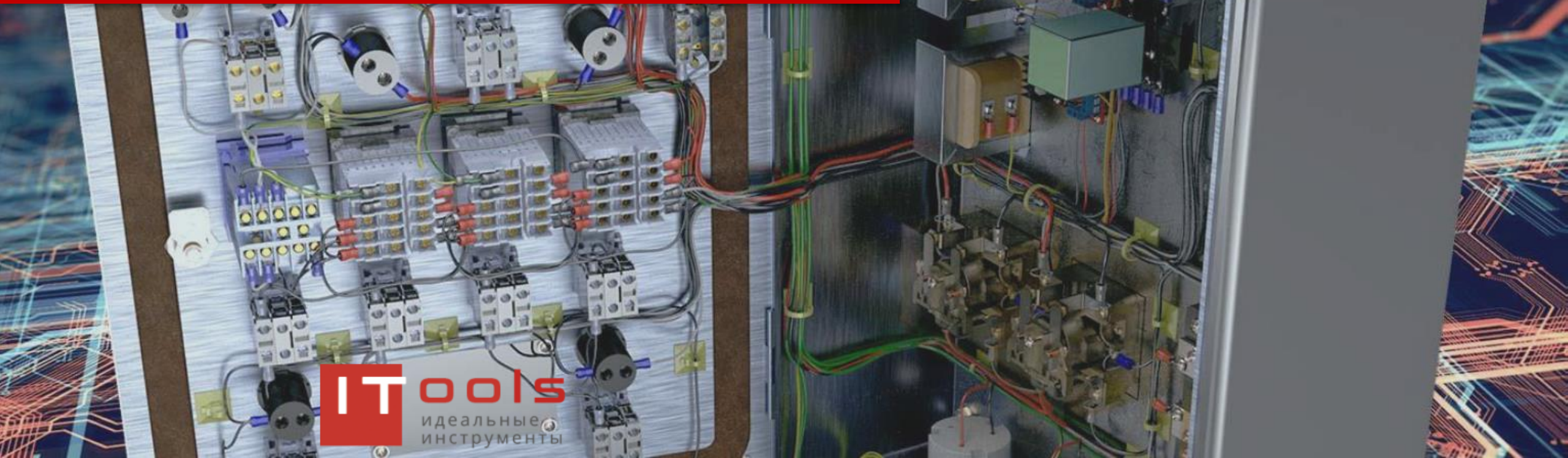
## SOLIDWORKS Electrical Professional

# Сравнение функционала

Возможности	<u>Electrical Schematics Standard</u>	<u>Electrical Schematics Professional</u>	<u>Electrical 3D</u>	<u>Electrical Professional</u>
Схемы	+	+	-	+
Компановка шкафа 2D	+	+	-	+
Компановка шкафа 3D	-	-	+	+
Автоматизированное создание чертежей клемм, перекрестных ссылок на контакты	+	+	-	+
Создание отчетов	+	+	+	+
Библиотека электрических компонентов	+	+	+	+
Совместная работа и синхронизация в режиме реального времени	-	+	+	+
Инструменты динамических разъемов, ПЛК	-	+	-	+
Связь с SOLIDWORKS 3D CAD	-	+	+	+
Диспетчер деталей производителей	-	+	+	+
Редактор условных обозначений	-	+	-	+
Проектирование электрики в 3D CAD	-	-	+	+
Авто-маршрутизация проводки	-	-	+	+



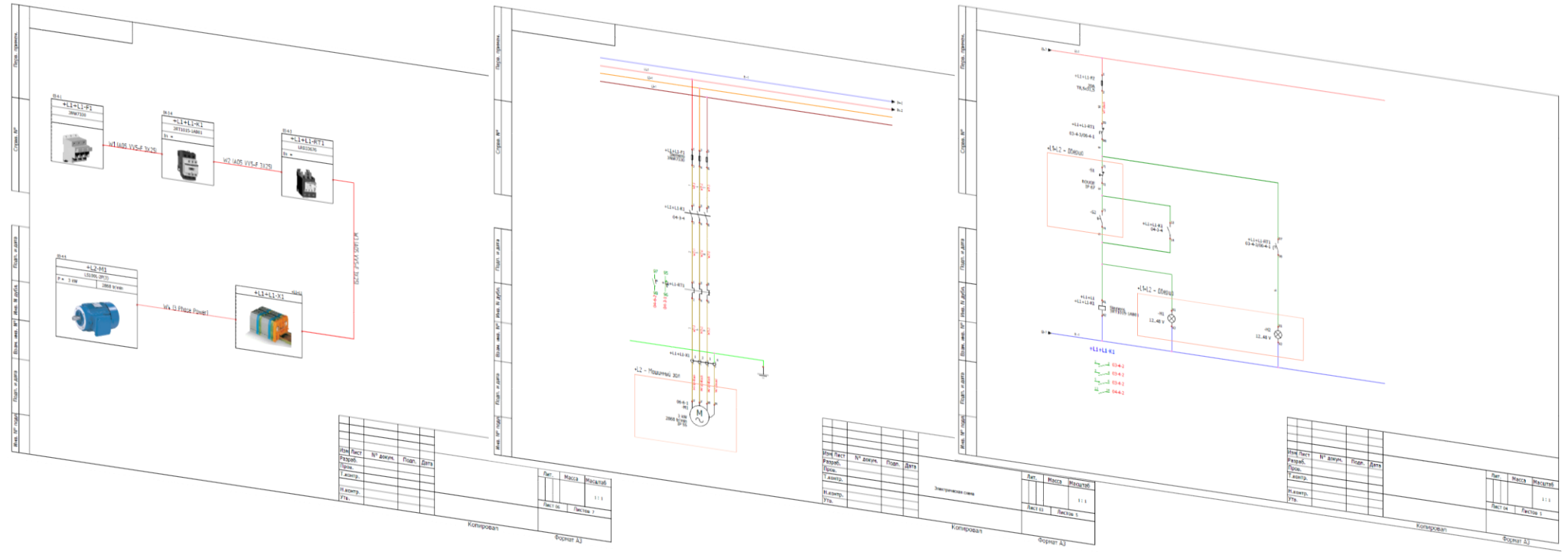
# SOLIDWORKS Electrical Schematic





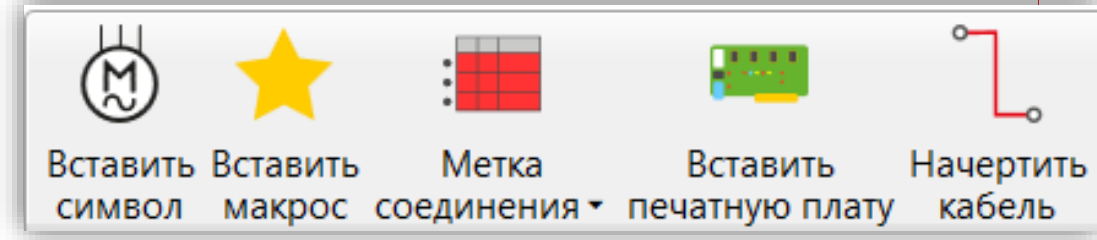
# Разработка схем

SOLIDWORKS Electrical Schematic – мощный и простой инструмент для проектирования электрических схем.

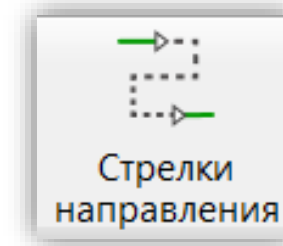


# Структурная схема

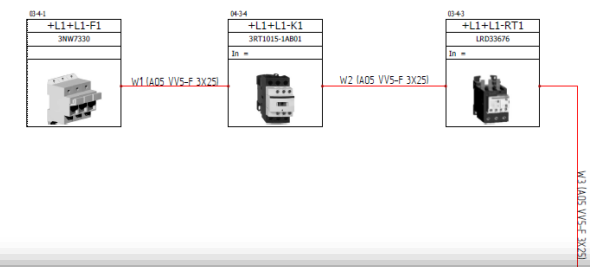
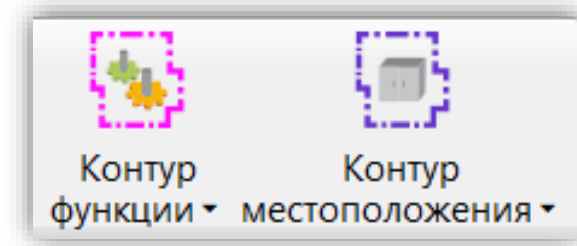
- Вставить символы, макросы, кабели, печатные платы



- Задать перекрестные ссылки между кабелями

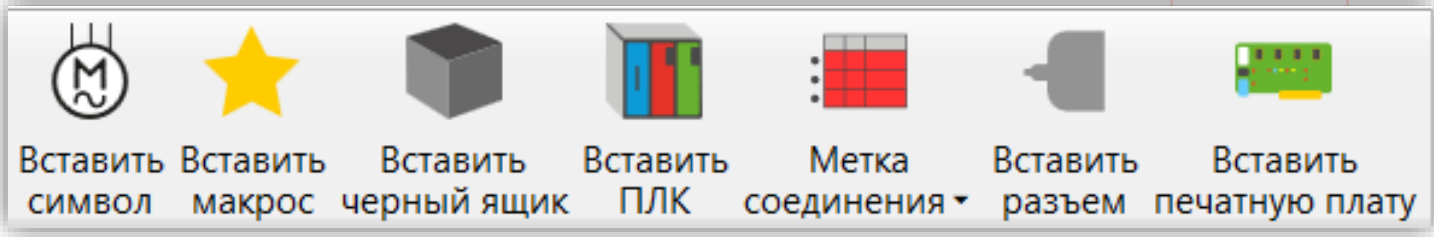
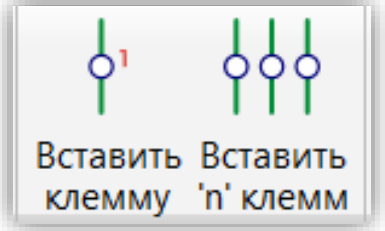
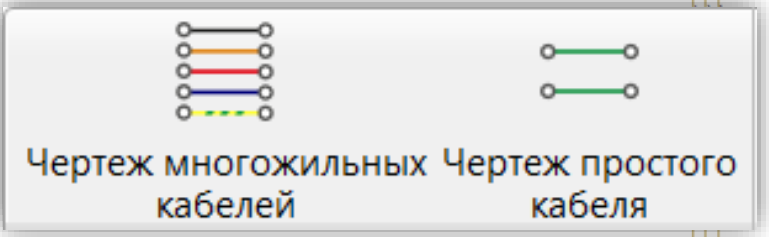


- Разделять объекты на схеме по функциям и местоположению

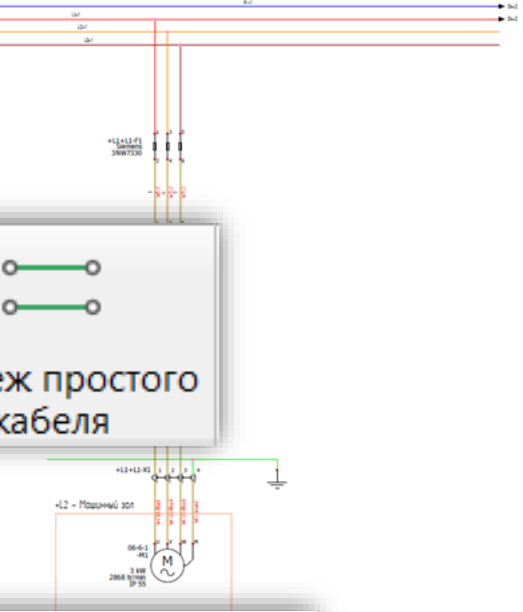


# Принципиальная схема

- Чертеж кабелей
- Добавление следующих компонентов:

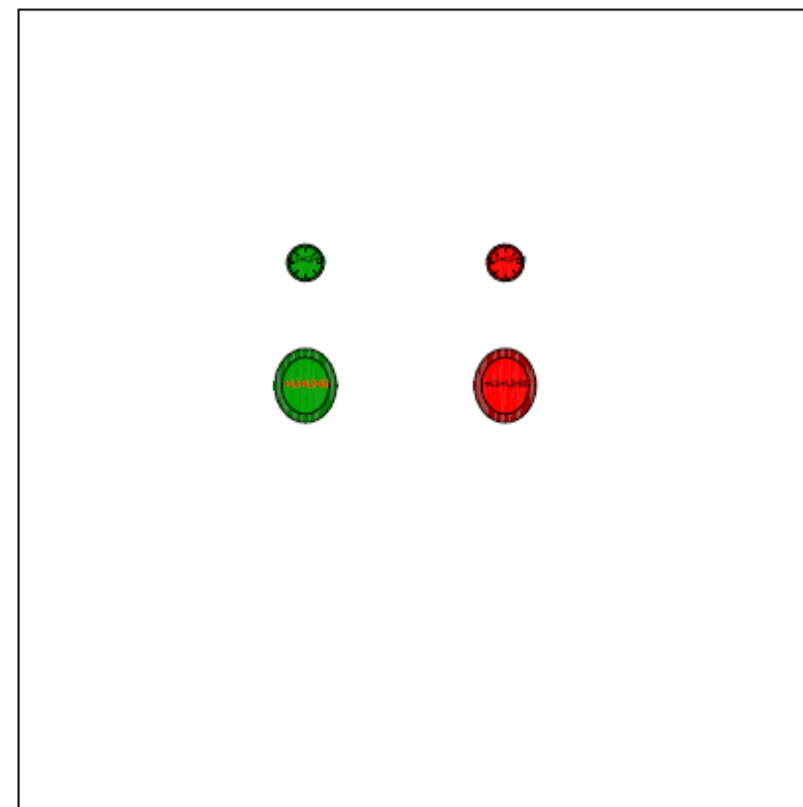
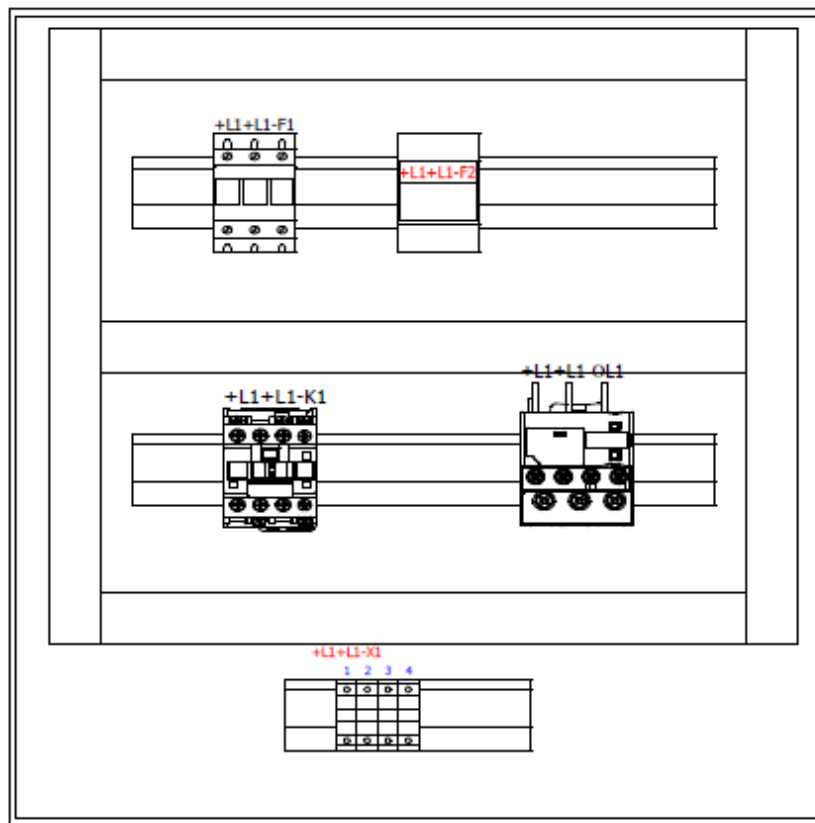


- Создание перекрестных ссылок между проводами
- Разделять объекты на схеме по функциям и местоположению





# 2D Сборка



DS.COM/SOLIDWORKS © Dassault Systèmes | Confidential Information | 11/20/2019 | ref.: 3DS\_Document\_2014

# Автоматическое создание чертежей

- Чертеж клеммной
- **таблицы**

ABB

Référence	Repère	Description	Quantité
178864	L1	Structure 650x700x250mm Unikit 250	1

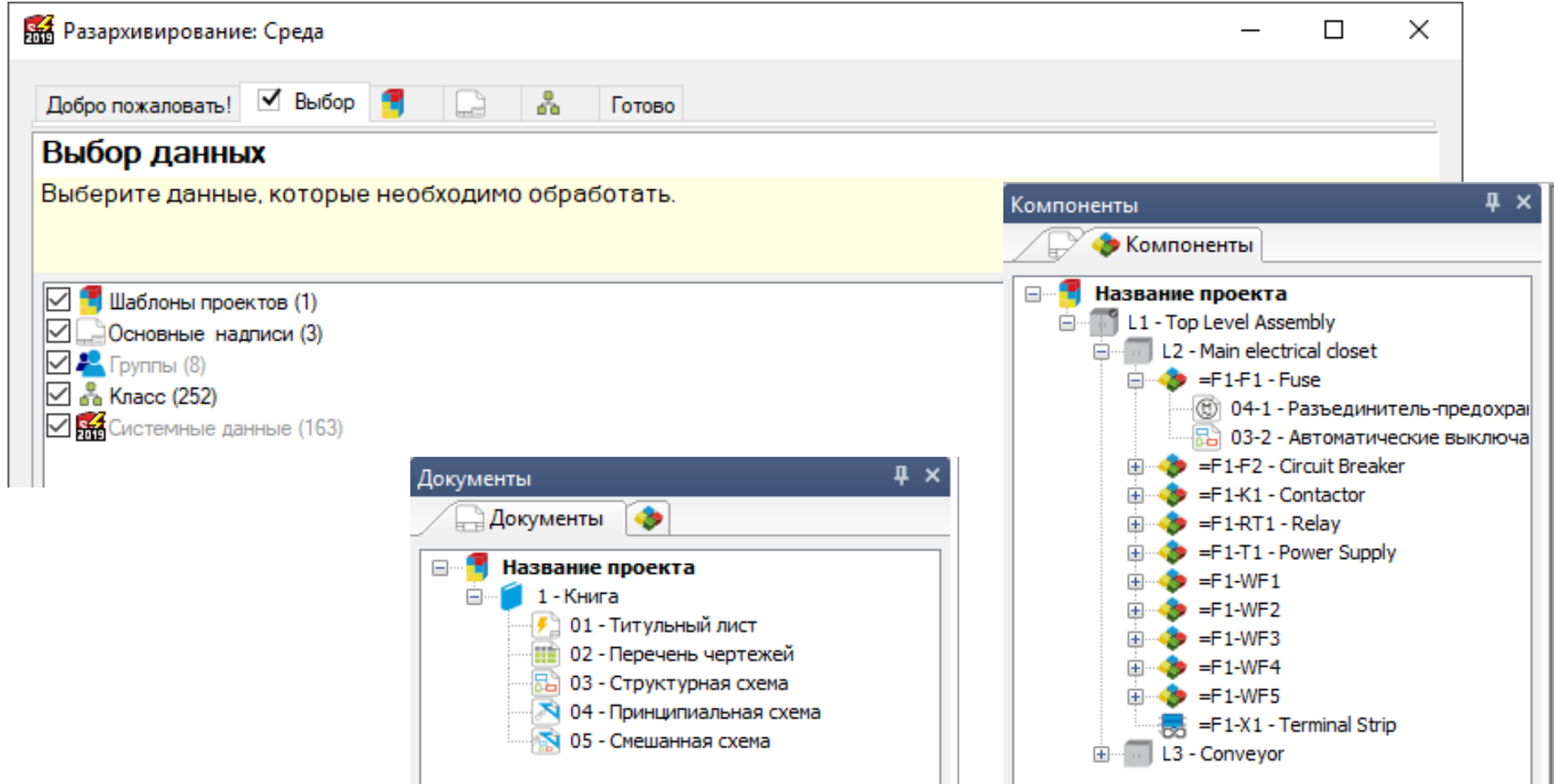
Entrelec

Référence	Repère	Description	Quantité
011512914	X1 1 , X1 2 , X1 3 , X1 4 , X1 5 , X1 6 , X1 7	BDJ LIAISON SIMPLE	7

Legrand

Référence	Repère	Description	Quantité
04251	<a href="#">T1</a>	Transfo de sécurité LEXIC - 16 VA	1
04453	<a href="#">S1</a>	Poussoir, Inter poussoir LEXIC - simple fonct - 20 A - 250 V~ - 1 NO	1
05573	<a href="#">Q4</a>	Combiné à cartouches LEXIC - 3P - 400 V~ - 20 A	1
06468	Q2 , Q3	Disj magnéto-therm LEXIC DX 6000 - 2P - 400 V~ - 16 A - courbe type C	2
06557	<a href="#">Q1</a>	Disjoncteur magnéto-thermique 4P 3A	1
34486	L1	Rail chapeau EN 50022 pour châssis Altis - pour armoire L 600mm - L rail 490 mm	3
36212	L1	Goulotte Lina 25 - nouvelle technologie - 60x60	5

# Работа над проектом





# Обозначения компонента

IDS.COM/SOLIDWORKS © Dassault Systèmes | Confidential Information | 11/20/2019 | ref.: 3DS\_Document\_2014

Свойства детали производителя Schneider Electric : LC1D25106E7

Свойства Цепи, клеммы

**Общие**

Образец: LC1D25106E7  
 Производитель: Schneider Electric  
 Класс: Контакторы, реле\Мощность  
 Тип: Основное  
 Номер артикула:  
 Внешний идентификатор:  
 Серия:  
 Спецификация: Открыть

**Поставщик**

**Информация**

Количество цепей: 5  
 Количество клемм: 10

**Иллюстрация**

Структурная схема: EW\_SY\_Contactor  
 Принципиальная схема: TR-EL003  
 3D-деталь: 004251.sldprt  
 Двухмерные посадочные места: LC1D18F  
 Метка соединения:  
 Файл печатной платы:

**Размеры**

Ширина: 45 мм  
 Высота: 84 мм  
 Глубина: 93 мм

**Использовать**

Напряжение: 690  
 Частота: 25;400

**Управление**

Частота: 40

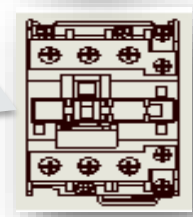
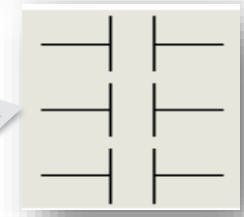
Настройка... OK Отмена

Структурная схема

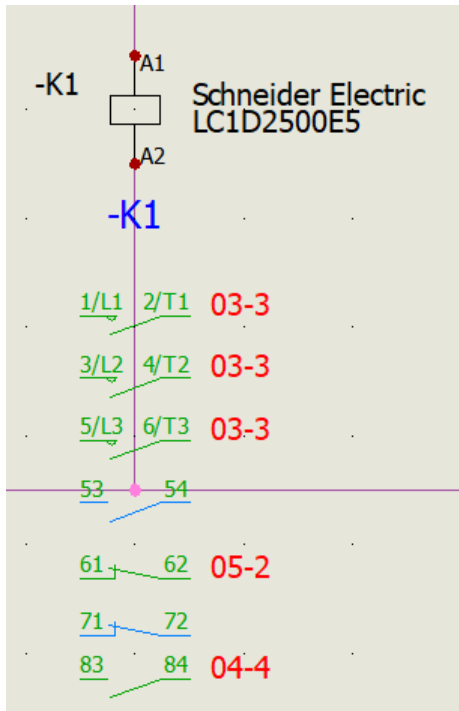
Принципиальная схема

3D модель/Сборка

2D посадочное место



# Перекрестные ссылки на контакты



Конфигурация перекрестных ссылок чертежа

- Деталь производителя - Использованная цепь	- Отсутствует деталь производителя - Использованная цепь	- Деталь производителя - Доступная цепь	- Отсутствует деталь производителя - Доступная цепь
---	---	--	--

Общие | Стил | Родительский объект в таблице | Родительский объект в строке | Обозначения

Используется цепь со связанным образцом:	92
Используется цепь со связанным образцом:	10
Доступна цепь со связанным образцом:	150
Доступна цепь без связанного образца:	40
Видимый тип цепи:	Все цепи
Представление по умолчанию:	Отсутствует
Всегда использовать представление по умолчанию:	<input type="checkbox"/>
Текст между перекрестными ссылками:	/

Формула для текста перекрестной ссылки

`IF( LEN(BOOK_TAG) == 0, "", BOOK_TAG + "-" ) + FILE_TAG + IF( VAL(FILE_HASCOLUMN) == 0, "", "-" + COLUMN_TAG ) + IF(VAL( FILE_HASROW) == 0, "`

Применить | Закреть

# Библиотека электрических компонентов



**SOLIDWORKS / Electrical** Electrical Content Portal

Home Catalogs Ask for content Macros converter Share Manufacturers info

## Catalogs

Download here the latest version of manufacturer parts catalogs provided with SOLIDWORKS Electrical. For each manufacturer, you will find catalog parts, divided into families and series, in ".tewzip" format to be unarchived in SOLIDWORKS Electrical. You can use the filter for fast and effective search to download parts you want.

Your search: reference, description...

783 35 1,990 84,557,541 5,599 2,775 83,716,219

3 A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Commonly Requested library 1 409

Symbols Libraries 1 1 942

3M 1 1

A.C.C.&S. 494 494

<https://electricalcontentportal.trace-software.com>



# Создание кабелей и проводов

- Детальная кабельная проводка

- Автоматическая нумерация проводов/эквипотенциалов
- Перекрестные ссылки между проводами

**Перенумерация проводов**

Выбор

- Весь проект
- Текущая книга
- Текущая папка
- Текущая схема
- Провода, выбранные на схеме
- Выбрать схемы...

Пронумеровать провода

- Пересчитать номера проводов
  - Пересчитать номера, присвоенные вручную
- Удалить номера проводов
  - Удалить номера, присвоенные вручную
  - Сброс позиции номера провода
- Пронумеровать новые провода и пересчитать метки проводов.

Перерасчет порядковых номеров всех проводов, в том числе номеров, заданных вручную. Новые провода будут пронумерованы.

Перенумеровать провода, включая номера, заданные вручную.

Диспетчер стиля проводов...

OK Отмена

# Редактирование клеммных колодок

Кабель

Клеммная колодка

Кабель

Место назнач...	Кабель	Жила ...	Метка	Деталь произведи...	Жила ...	Кабель	Место назн...
=F1+L1+L1-RT1:2	W3 - (A05 VV5-F 3X...)	1 3	[ 1 1 2 ]	03-4-4 011512914 - Entrelec	3 L1-Black	W4 - (3 Phase Power)	=F1+L2-M1:U
=F1+L1+L1-RT1:4		2 6	[ 1 2 2 ]	03-4-4 011512914 - Entrelec	6 L2-Black		=F1+L2-M1:V
=F1+L1+L1-RT1:6		3 9	[ 1 3 2 ]	03-4-4 011512914 - Entrelec	9 L3-Black		=F1+L2-M1:W
=F1+L1+L1-J1			[ 1 4 2 ]	03-4-4 011512914 - Entrelec	Ground		=F1+L2-M1:M

Эквипотенциальная метка

Мосты

# Проверка правил проектирования

IDS.COM/SOLIDWORKS © Dassault Systèmes | Confidential Information | 11/20/2019 | ref.: 3DS\_Document\_2014

Диспетчер правил проектирования: Трехфазный электродвигатель

**Добавить** Удалить Свойства Составить график Обновление **Добавить** Изм. фильтр Фильтр

Пор...	Описание	Описание фильтра
1	Провода без метки	<Нет фильтра>
2	Компоненты с цепью, не присвоенны...	<Нет фильтра>
3	Эквипотенциальные конфликты	<Нет фильтра>
4	Падение напряжения в кабелях	<Нет фильтра>
5	Падение напряжения в кабелях пров...	<Нет фильтра>

Выбора шаблона правил проектирования

Имя: \_\_\_\_\_  
 Описание: \_\_\_\_\_  
 Тип объекта: \_\_\_\_\_  
 Выбранные правил проектирования

Имя	Описание	Тип
AssignedPartNotUsed_Metric	Детали производителя, назначенные компоненту, но не использованные	Приложение
differentwirstylelinked_metric	Стрелка от источника до места назначения, подсоединенная к различным стил...	Приложение
DuplicateConnectionPoint_Metric	Дублирующиеся точки соединения	Приложение
DuplicatedEquipotentialInSameLocatio...	Дублирующиеся эквипотенциальные уровни в одном местоположении	Приложение
duplicatedmanufacturerpartincompone...	Компоненты, слишком много раз использующие одну деталь производителя	Приложение
DuplicatedParentSymbol_Metric	Множественное родительское обозначение для компонента	Приложение
EmptyDesignRules_Metric		Приложение
EmptyTerminalStrips_Metric	Пустые клеммники	Приложение
<input checked="" type="checkbox"/> Equipotentialconflict_Metric	Эквипотенциальные конфликты	Приложение
equipotentialsortedbysize_metric	Эквипотенциалы, отсортированные по размеру (число пересекаемых чертеже...	Приложение
filling_ratio_of_duct_metric	степень заполнения кабель-каналов	Приложение
maxsectiongauge_metric	Проверить, соблюдается ли максимальное сечение клеммы компонента	Приложение
minsectiongauge_metric	Убедитесь, что минимальное сечение клеммы компонента имеет допустимое ...	Приложение
missing3dcablingswire_metric	Не проложены маршруты для проводов в 3D	Приложение
MissingComponentReference_Metric	Компоненты без присвоения деталям производителя	Приложение
MissingParentSymbol_Metric	Обозначение дочерних элементов без обозначения родительского элемента	Приложение
missingroutingin3d_metric	Объект вне трехмерной модели	Приложение
<input checked="" type="checkbox"/> PartWithTooManyContact_Metric	Компоненты с цепью, не присвоенные детали производителя	Приложение
PinsOverLoaded_Metric	Подключенное количество проводов клемм компонента превышает определе...	Приложение
UnCablingPins_Metric	Клеммы компонента не подключены	Приложение
UnconsistantCableOriginDestinationLo...	Местоположение источника и места назначения кабеля отличается от местоп...	Приложение
UnusedCable_Metric	Неиспользованные кабели	Приложение
<input checked="" type="checkbox"/> VoltageDropInCable_Metric	Падение напряжения в кабелях	Приложение
<input checked="" type="checkbox"/> VoltageDropInHarnessCable_Metric	Падение напряжения в кабелях проводки	Приложение
<input checked="" type="checkbox"/> WireWithoutMark_Metric	Провода без метки	Приложение

OK Отмена



# Формирование отчетов

- ▶ Отчеты формируются из SQL запросов
- ▶ Форматы отчетов: TXT, CSV, XLS, XLSX, XML
- ▶ Формирование шаблона отчета с требуемыми параметрами

Редактирование шаблонов отчетов: Трехфазный электродвигатель (CableSortedByTag\_Metric)

Метка	Описание	Путь к расположению	Исходное местоположение	Целевое местоположение	Длина (м)	Образец	Производитель
Метка_value	Описание_value	Путь к расположению_value	Исходное местоположение_value	Целевое местоположение_value	Длина (м)_value	Образец_value	Производитель_value
Метка_value	Описание_value	Путь к расположению_value	Исходное местоположение_value	Целевое местоположение_value	Длина (м)_value	Образец_value	Производитель_value

Метка	Описание	Путь к расположению	Исходное местоположение	Целевое местоположение	Длина (м)	Образец	Производитель
cab_tag	cab_tra_0_11	agpath + "<>" + vcablocfrom_tra_0_11 != ""	locfrom_tra_0_11 != ""	loccto_tra_0_11 != ""	STR(cab_length / 100)	cab_reference	cab_manufa
cab_id		vcablocfrom_loc_id	vcabloccto_loc_id				
35	30	35	40	40	30	30	35

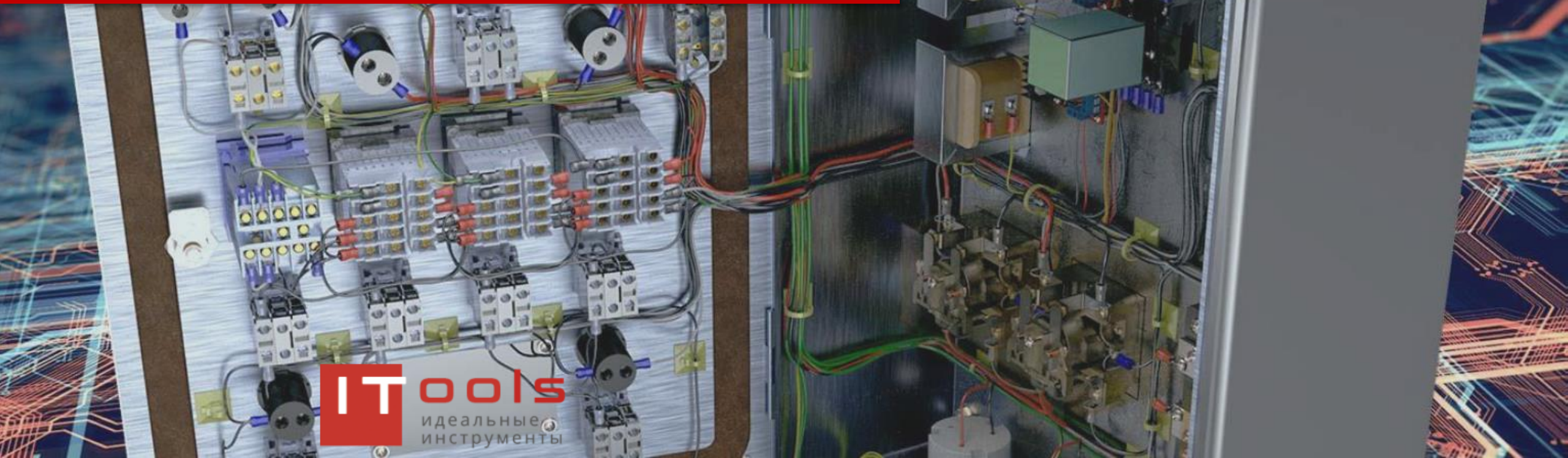
Метка	Описание	Путь к расположению	Исходное местоположение	Целевое местоположение	Длина (м)	Образец	Производитель
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Слева	Слева	Слева	Слева	Слева	Слева	Слева	Слева
Слева	Слева	Слева	Слева	Слева	Справа	Слева	Слева

Ширина столбца.  
 Можно показать или скрыть столбцы (используя кнопку управления столбцами или нажав правую кнопку мыши на заголовке столбцов).  
 Можно изменять порядок столбцов с помощью перетаскивания.

Включить режим эксперта      Применить      Закрыть



# SOLIDWORKS Electrical 3D



**IT** tools  
идеальные  
инструменты



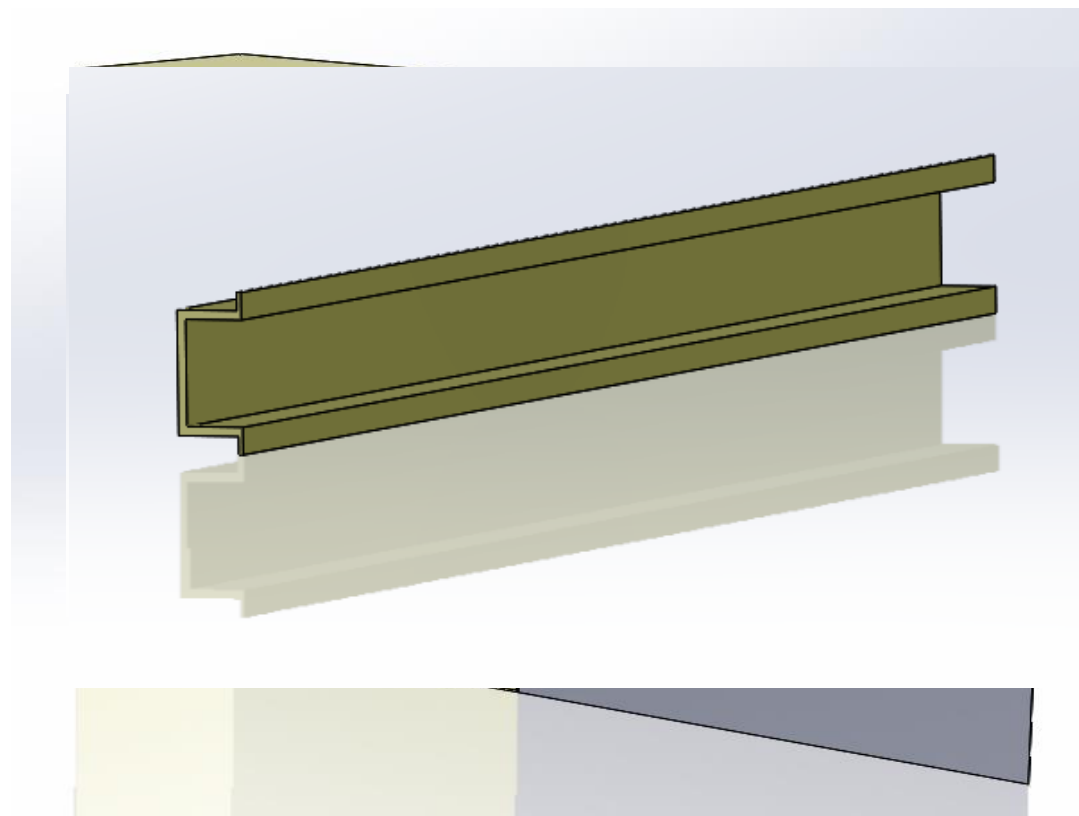
# Функциональные возможности

SOLIDWORKS Electrical 3D позволяет интегрировать данные проекта электрической схемы с трехмерной моделью SOLIDWORKS.

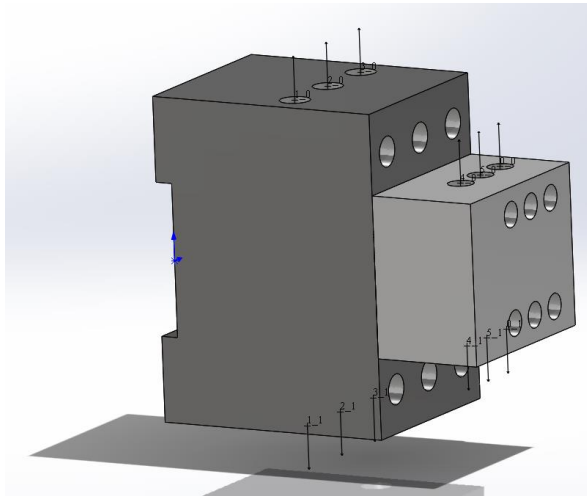
- Совместная электро-механическая разработка.
- Синхронизация в режиме реального времени.
- Автоматическая маршрутизация кабелей и проводов.
- Расчет длины проводов в проекте.

# Наполнение сборки деталями

- Электрический шкаф
- Кабель-канал
- Дин рейка



# Настройка электрических компонентов



Routing Library Manager

SOLIDWORKS

Мастер компонентов маршрута    Мастер Библиотеки кабелей/проводов    Мастер Библиотеки компонентов    Мастер библиотеки изоляции

Менеджер схемы меток    Местоположение файлов маршрутов и настройки    Библиотека трубопровода и тьюбинга    Свойства маршрута

### Routing Library Manager

	Мастер компонентов маршрута Преобразование существующих файлов деталей SOLIDWORKS в компоненты, совместимые с функциональностью маршрута.		Менеджер схемы меток Определение и управление схемами меток, используемых при импорте данных в файлы P&ID.
	Мастер Библиотеки кабелей/проводов Определение и управление библиотекой электрических проводов и кабелей.		Местоположение файлов маршрутов и настройки Определение месторасположения шаблонов, таблиц и других файлов маршрута.
	Мастер Библиотеки компонентов Определение и управление библиотекой электрических соединителей и данными соединений проводов.		Библиотека трубопровода и тьюбинга Импорт компонентов в Routing Library Manager и управление свойствами файла.
	Мастер библиотеки изоляции Определение и управление библиотекой изоляции для электрических проводов и кабелей.		Свойства маршрута

Выход    Справка

# SOLIDWORKS Electrical 3D

IDS.COM/SOLIDWORKS © Dassault Systèmes | Confidential Information | 11/20/2019 | ref.: 3DS\_Document\_2014

The screenshot displays the SOLIDWORKS Electrical 3D software interface. The main window shows a 3D model of an electrical cabinet with various components like busbars, switches, and relays. The interface includes a menu bar, a ribbon with various toolbars, a left-hand tree view, and a right-hand document tree.

**Menu Bar:** Файл, Правка, Вид, Вставка, Инструменты, Окно, Справка

**Ribbon:** Диспетчер проектов, Мастер электрических компонентов, Создать 2D-чертеж, Выровнять компоненты, Изменить длину рельса или кабель-канала, Обновить свойства спецификации, Создать путь трассировки, Трассировка проводов, Трассировка проводки, Выполнить трассировку кабелей, Сергегация, Диспетчер сергегаций, Источник/место назначения для кабелей

**Left Panel (Tree View):**

- 1413 (Default<Display State-1>)
- History
- Sensors
- Annotations
- Front Plane
- Top Plane
- Right Plane
- Origin
- (φ) \_CAB1|1415<2> (Default<Def
- (-) \_R1|1421<1> (034486|Legrand
- (-) \_R2|1422<2> (034486|Legrand
- (-) \_R3|1423<3> (034486|Legrand
- (-) \_D1|1432<2> (036200|Legrand
- (-) \_D2|1433<3> (036200|Legrand
- (-) \_D3|1434<1> (036200|Legrand
- (-) \_D4|1435<2> (036200|Legrand
- (-) \_D5|1436<3> (036200|Legrand
- (-) \_F1|1398<1> (По умолчанию
- (-) \_F2|1399<1> (По умолчанию
- (-) \_K1|1402<1> (По умолчанию
- (-) \_RT1|1403<1> (По умолчанию
- (-) \_X1\_1|1449<1> (Défaut<<Déf
- (-) \_X1\_2|1450<1> (Défaut<<Déf
- (-) \_X1\_3|1451<1> (Défaut<<Déf
- (-) \_X1\_4|1452<1> (Défaut<<Déf
- (-) \_H1|1400<1> (One<Green>) (
- (-) \_H2|1401<1> (One<Red>) (80
- (-) \_S1|1404<1> (По умолчанию
- (-) \_S2|1405<1> (По умолчанию
- Mates
- 3D (-) EW\_PATH1

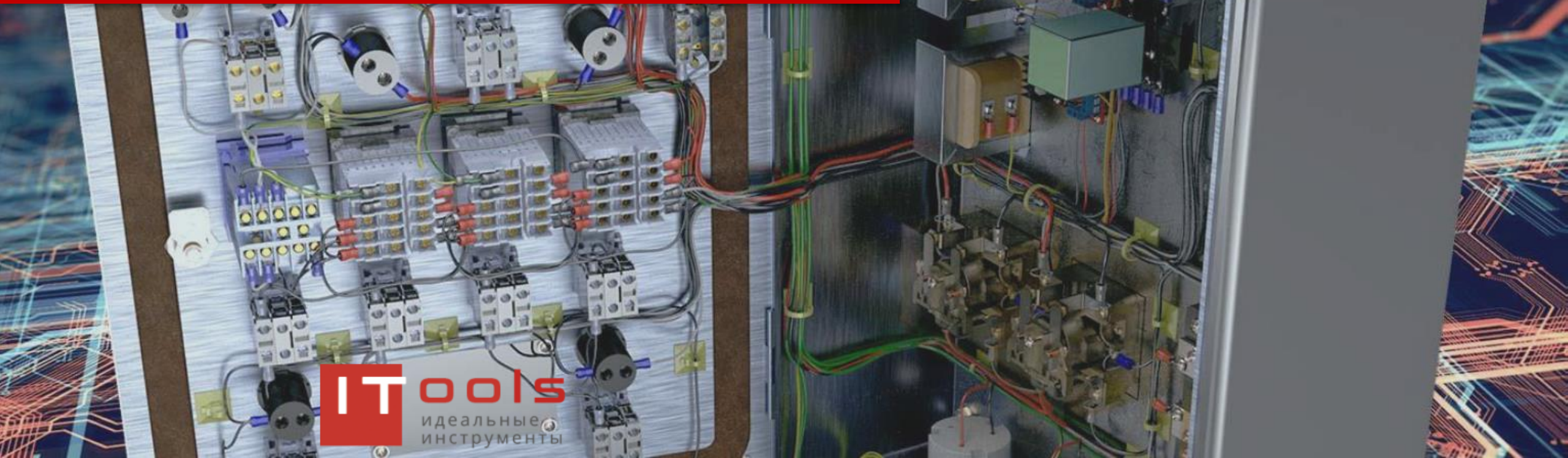
**Right Panel (Document Tree):**

Имя	
Трехфазный электр...	
1	Пакет док
01	Титульный
02	Перечень
03	Электрич
04	
05	Главный :

**Bottom Bar:** \*Спереди, Модель, Motion Study 1, SOLIDWORKS Premium 2019 SP4.0, X: 337.79мм Y: 217.90мм Z: 13.70мм Неопределенный Редактируется Сборка MMGC



# SOLIDWORKS Routing

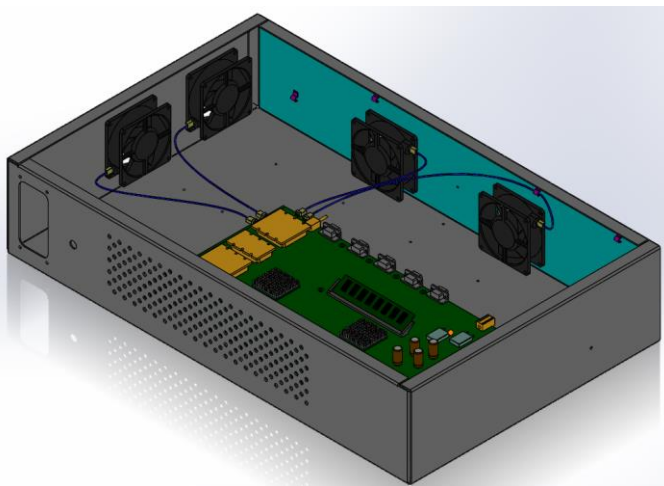
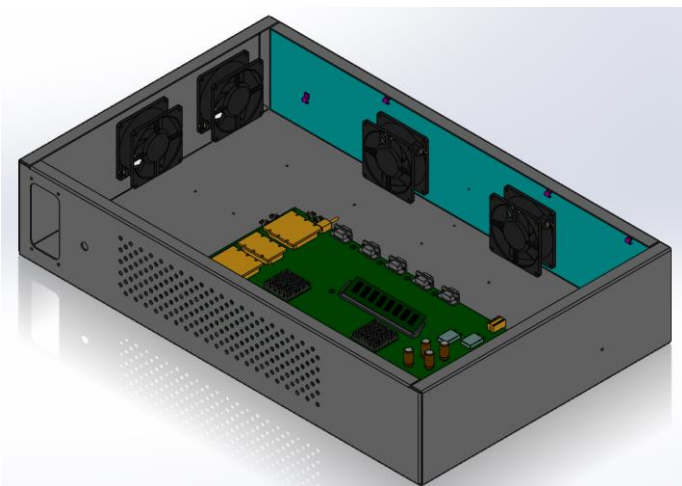


**IT** tools  
идеальные инструменты



# Добавление Routing – Электрика

Добавление Routing позволяет проектировать в сборке жгуты, подсчитывать длину и создать чертежи.



КАБЕЛИ И СВЕДЕНИЯ О СМОНЕ					
№ ПР ДЕТАЛИ	№ ПР ПРОВОДА С ЖУТКОМ	ЦВЕТ	ДЛИНА	УВ	В
9985	20g blue_1	B	344.1078мм	connector (3pin) female-1	connector (3pin) female-2
9984	20g red_2	R	344.1078мм	connector (3pin) female-1	connector (3pin) female-2
9982	20g yellow_3	Y	344.1078мм	connector (3pin) female-1	connector (3pin) female-2

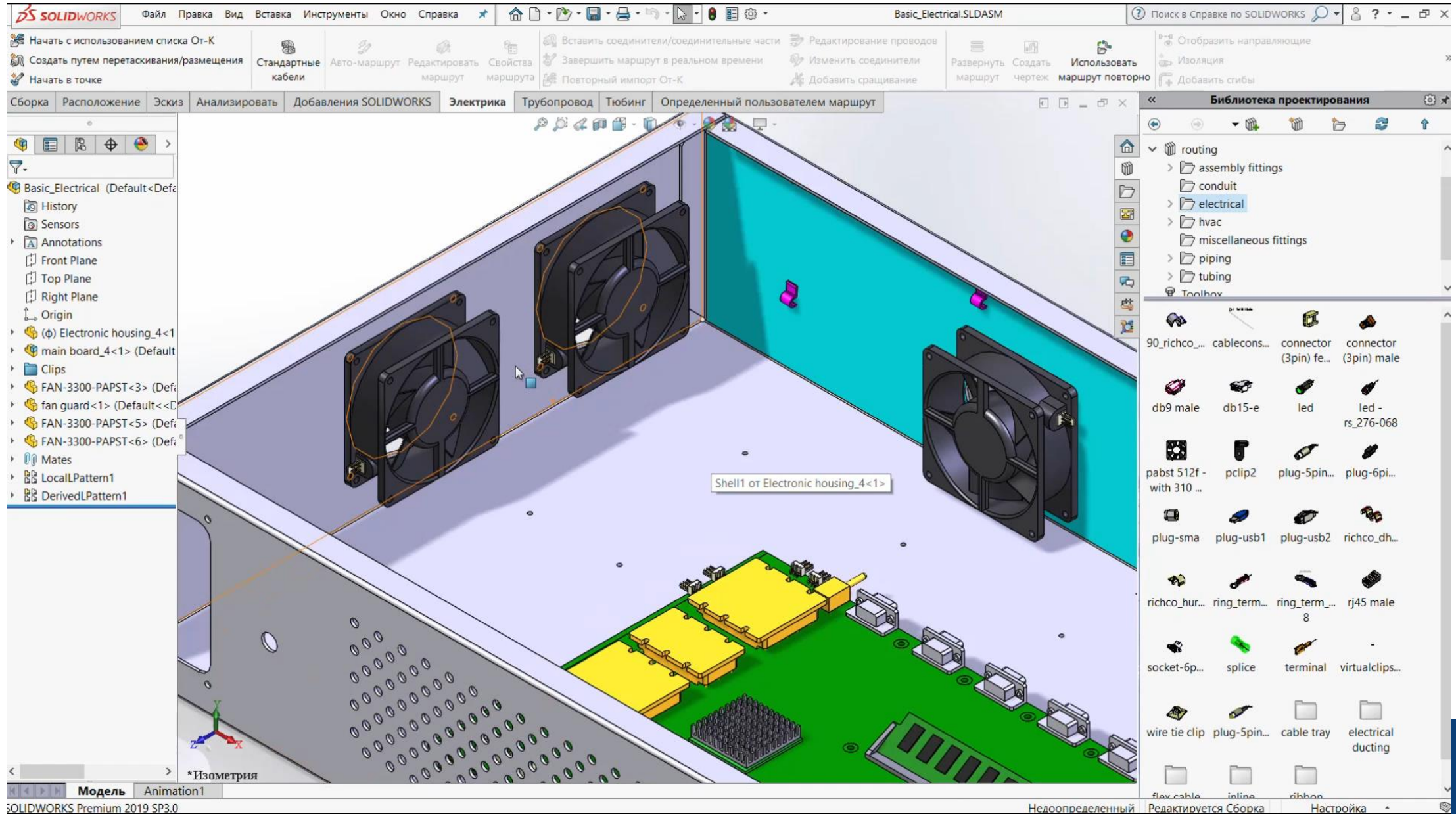
ПОЗИЦИЯ	ОБОЗНАЧЕНИЕ	ОПИСАНИЕ	КВО
1	connector (3pin) female		2
2	90_richco_hulk-4-01-clip		1
3	9905		1
4	9984		1
5	9982		1

# Функциональные возможности

- Библиотеки компонентов, изоляций, проводов и кабелей.
- Автоматическая маршрутизация и добавление сращивания.
- Развертка жгута.
- Автоматическое создание чертежа жгута.
- Расчет длины проводов.

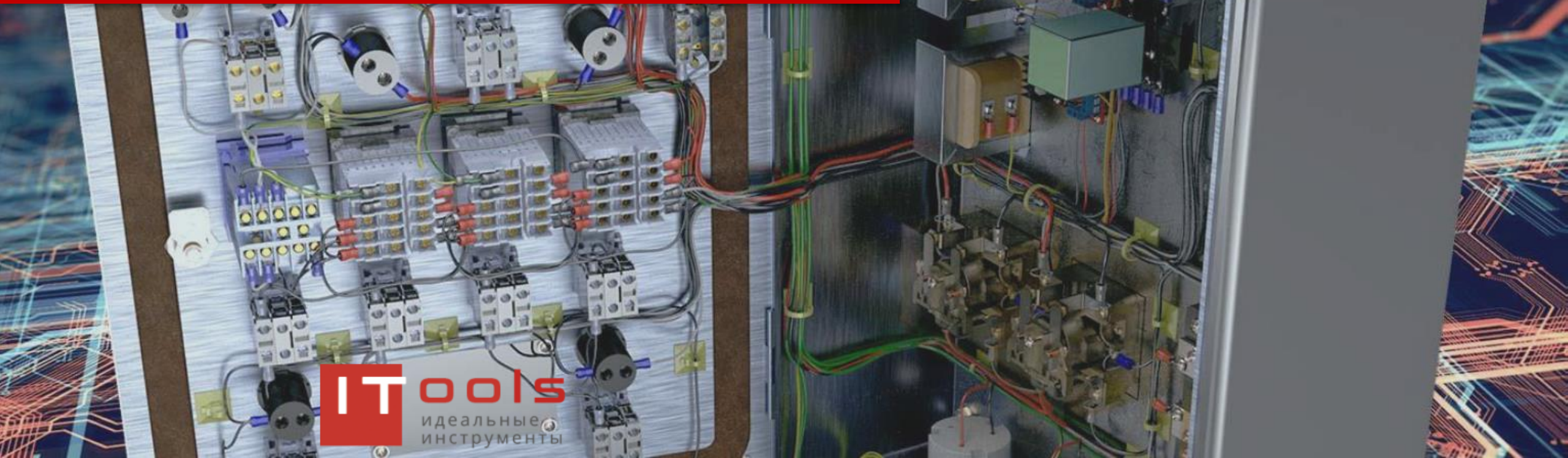
# SOLIDWORKS Routing

IDS.COM/SOLIDWORKS © Dassault Systèmes | Confidential Information | 11/20/2019 | ref.: 3DS\_Document\_2014





# What's new 2020

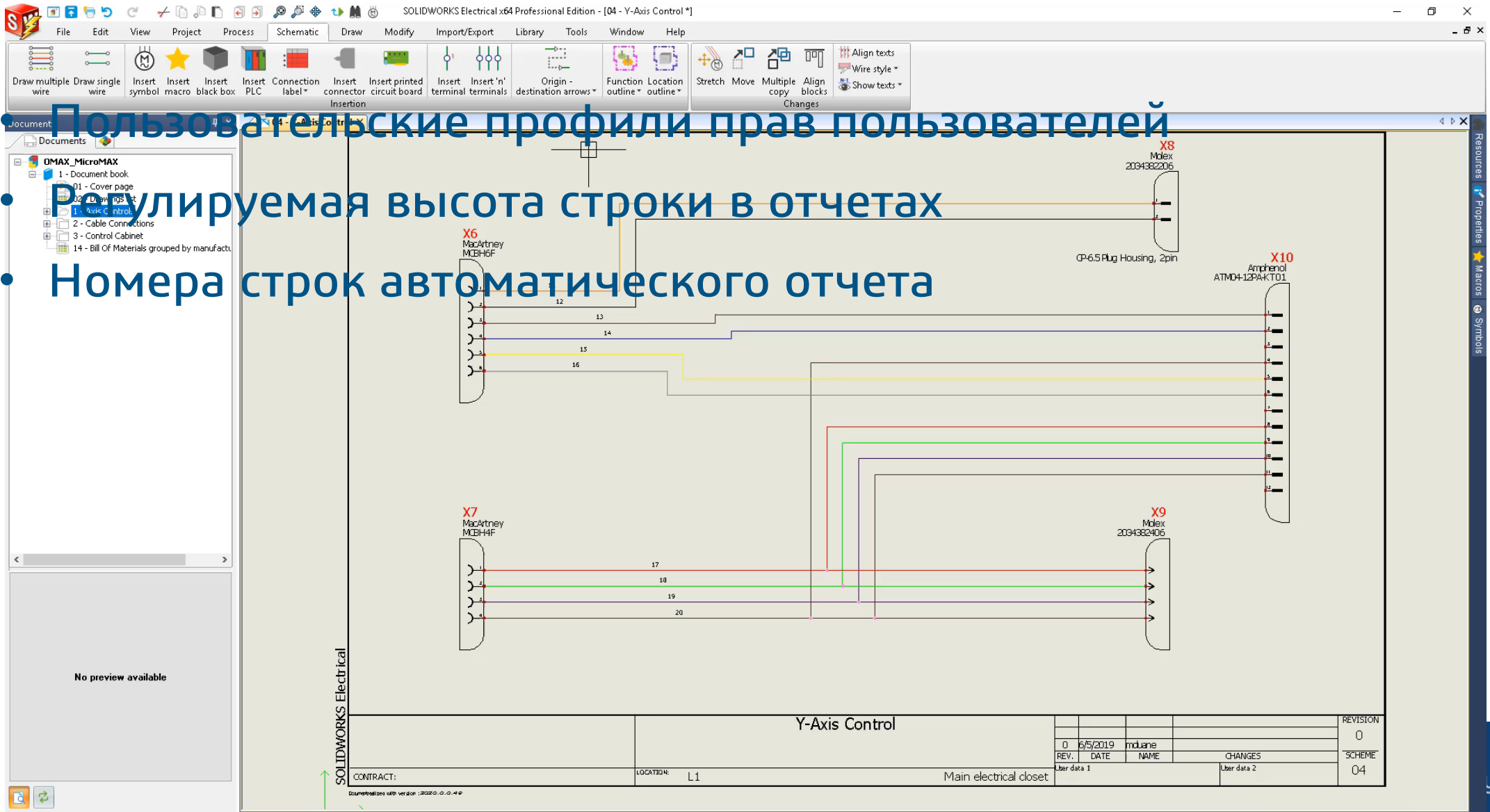


**IT**ools  
идеальные  
инструменты

# Электрические схемы

IDS.COM/SOLIDWORKS © Dassault Systèmes | Confidential Information | 11/20/2019 | ref.: 3DS\_Document\_2014

- Пользовательские профили прав пользователей
- Регулируемая высота строки в отчетах
- Номера строк автоматического отчета





# Линии выноски

IDS.COM/SOLIDWORKS © Dassault Systèmes | Confidential Information | 11/20/2019 | ref.: 3DS\_Document\_2014

The screenshot displays the SolidWorks Electrical interface for a 'Main electrical closet'. The drawing area shows a detailed layout of electrical components, including terminal blocks, relays, and control units. Callout lines with circles (11-17) and triangles (A, B) point to specific parts. A table on the right lists the parts with their marks, references, and manufacturers.

Mark	Reference	Manufacturer
1 G1	PSP24-240S	AutomationDirect
2 G2	PSP24-240S	AutomationDirect
3 G3	PSP24-240S	AutomationDirect
4 J1	DPCANIA-030A800	APPLIED MOTION PRODUCTS
5 J2	DPCANIA-030A800	APPLIED MOTION PRODUCTS
6 J3	DPCANIA-030A800	APPLIED MOTION PRODUCTS
7 J4	DPCANIA-030A800	APPLIED MOTION PRODUCTS
8 J5	Maxem Control 9 Axis	OMAX
9 J6	DPP25-5	TDK-Lambda
10 J7	ADPV24001	Eaton
11 J8	AD-SSR810-AC-28Z	AutomationDirect
12 J9	LG5924-02-61-24	AutomationDirect
13 K1	071294	Moeller
14 K2	071294	Moeller
15 M1	SBVK-VIA24024	Omron
16 Q1	24494	Schneider Electric
17 X24	1510492206	Molex

Notes:  
 (1) Item Numbers  
 (A) Mounting specification details

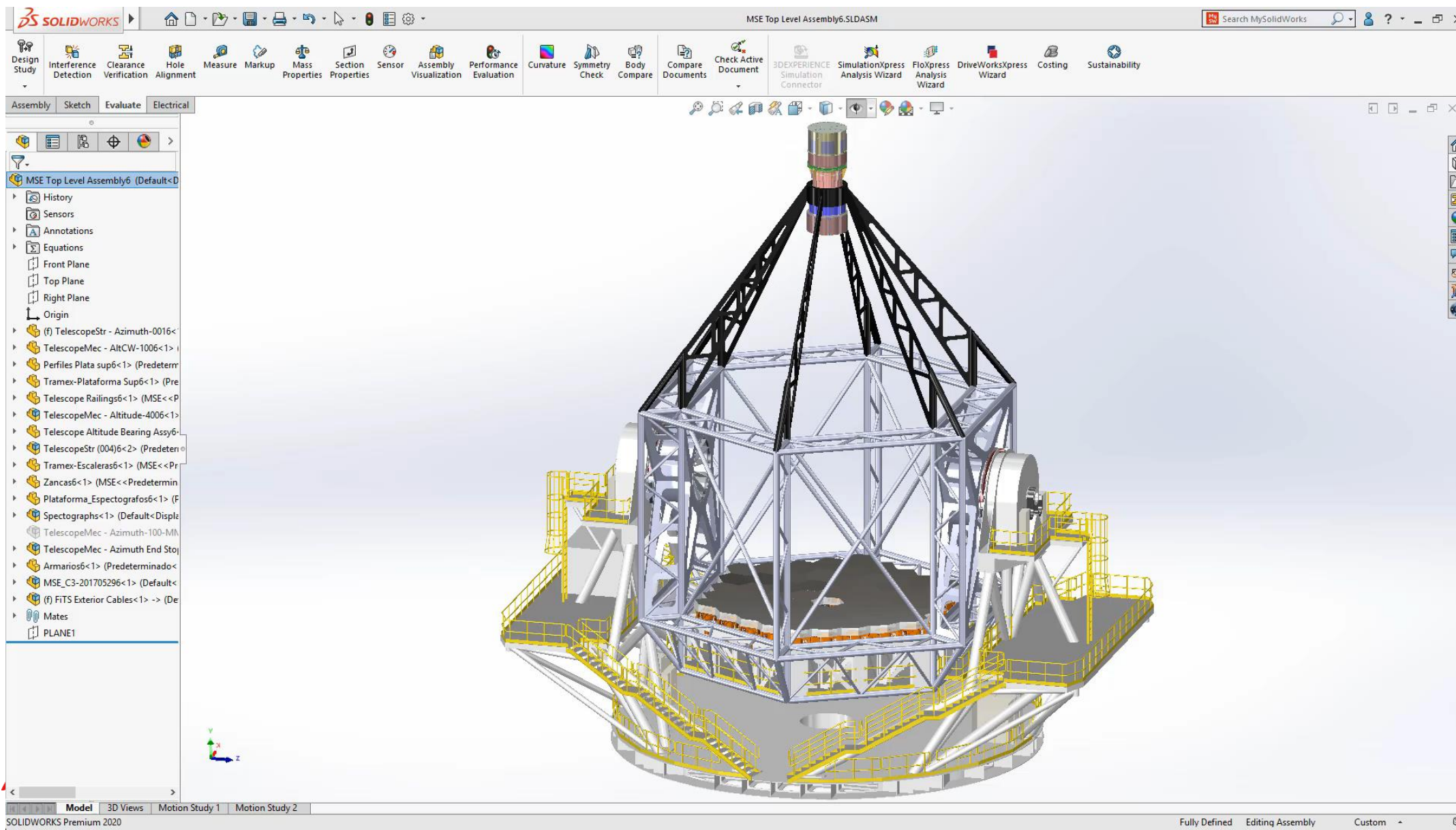
SCALE: 1/10  
 REVISION: 0  
 SCHEME: 16

REV. DATE NAME CHANGES  
 0 7/19/2019 QAS  
 User data 1 User data 2

CONTRACT: LOCATION: L4 L1 Main electrical closet

# Свойства массы проводов и кабелей

IDS.COM/SOLIDWORKS © Dassault Systèmes | Confidential Information | 11/20/2019 | ref.: 3DS\_Document\_2014



# Мастерская SolidWorks



Image courtesy of BAKER Drivertrain



