

# ZCAD

## v0.9.4.20

<b>ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....</b>	<b>1</b>
<b>УСТАНОВКА, ЗАПУСК И ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ НАСТРОЙКА.....</b>	<b>2</b>
<b>ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.....</b>	<b>2</b>
<b>РАБОТА С ПРОГРАММОЙ.....</b>	<b>3</b>
<b>ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКАЯ НАСТРОЙКА. ....</b>	<b>19</b>
<b>СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКАХ.....</b>	<b>19</b>

## **Общие сведения.**

Программа ZCAD (далее программа) позволяет автоматизировать некоторые процессы при выполнении графической и текстовой части электротехнических разделов проекта:

### **Общие возможности:**

- расстановка оборудования на планах
- соединение оборудования кабельными линиями с автоматическим подсчетом длин
- формирование кабельного журнала
- формирование спецификации оборудования и материалов??
- формирование графических подписей кабельных трасс на планах

### **ЭМ (силовое оборудование)**

- Сбор нагрузок по щитам??
- Расчет сечений кабелей??

### **ОПС (охранно-пожарная сигнализация)**

- Автоматическая расстановка пожарных извещателей
- Автоматическая нумерация пожарных извещателей в шлейфах
- Формирование схемы подключения извещателей в шлейфах??

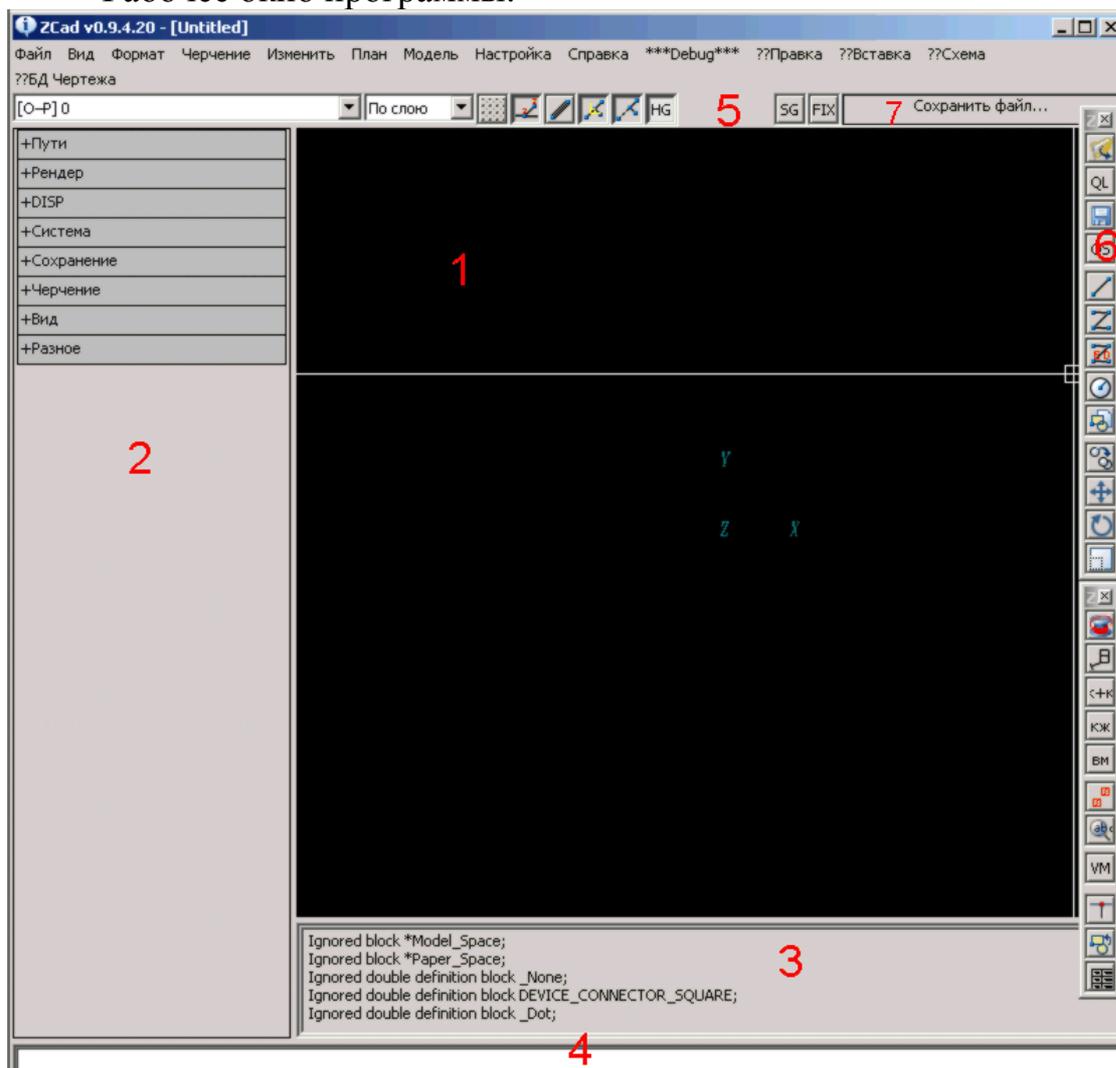
## Установка, запуск и первоначальная настройка.

Программа не требует установки и распространяется в архиве, который достаточно разархивировать в любую папку на компьютере пользователя

Для запуска программы необходимо запустить файл ZCAD.exe. Вывод векторной графики в программе организован с помощью OpenGL, для корректной работы программы видеосистема компьютера должна поддерживать этот стандарт.

## Интерфейс пользователя.

Рабочее окно программы:



1. Область обработки графической информации
2. Инспектор объектов
3. Окно истории
4. Командная строка
5. Панель инструментов
6. Панель инструментов
7. Окно контекстной помощи / процесса выполнения

## Работа с программой.

Основной формат файла хранения графических данных программы – DXF версии 2000, со следующими **ограничениями**:

- Не поддерживается **THICKNESS**
- Не поддерживаются **типы линий**
- Не поддерживаются листы, **только МОДЕЛЬ**
- Не поддерживается **UNICODE** (кодировка SHX шрифтов меняется при загрузке, с нестандартными шрифтами возможны глюки)

Примитивы DXF поддерживаемые программой:

Табл.1

Примитив	Степень поддержки
LINE	полностью
CIRCLE	полностью
ARC	полностью
POINT	полностью
LWPOLYLINE	частично (*)
3DPOLYLINE	частично (*)
TEXT	полностью
MTEXT	частично (*)
INSERT (вставка блока)	полностью

(\*) дорабатывается

Данный список будет расширен, но не до полного охвата примитивов DXF.

Файлы, обработанные ZCAD, можно редактировать в AutoCAD (и других CAD программах) **не применяя команды, очищающие расширенные данные примитивов**. Если расширенные данные примитива будут разрушены, при последующей обработке ZCAD, он будет воспринят как стандартный примитив, т.е. кабель станет просто полилинией, а устройство обычным блоком.

### Подготовка к работе.

Для начала нужно подготовить файл с планами в программе с более полной поддержкой формата DXF2000 (например AutoCAD):

- Разбить сложные примитивы до примитивов из табл.1 (включая примитивы внутри блоков);
- Очистить файл от «ненужной» информации (фильтры слоев, ненужные определения блоков, листы и т.д.);
- Перенести примитивы ближе к началу координат;
- Сохранить в формате DXF2000.

Подготовленный файл можно загружать в программу для работы.

### Общие принципы работы.

Работа в ZCAD напоминает работу с AutoCAD. При черчении используются привязки, трассировка, выполнение команд возможно как вводом в командную строку, так и выбором в меню или на панели инструментов. Параметры для работы команд, при необходимости, задаются в инспекторе объектов.

Но есть и отличия:

- Для команд требующих выбора объектов принят предвыбор, т.е. **на момент выполнения команды, объекты должны быть уже выбраны.**

Доступны следующие сочетания клавиш для быстрого выполнения команд:

Табл.2

Сочетание	Действие
CTRL+A	Выбрать всё
ESC	Отменить команду/выбор
l	Чертить линию
c	Чертить окружность
.....	.....
Двойное нажатие ср. кнопки мыши	Показать всё
Нажатие ср.кнопки мыши +движение	Панорамирование
Нажатие CTRL+ср.кнопка мыши +движение	3D вращение камеры
Вращение колеса мыши	Масштабирование/движение камеры при перспективной проекции

### Сохранение и открытие файла проекта

Сохранение:

**Команда:** SaveAs

**Пиктограмма:** 

**Меню:** Файл/Сохранить как

Открытие:

**Команда:** Load

**Пиктограмма:** 

**Меню:** Файл/Загрузить

Также доступно быстрое сохранение\открытие, без диалога выбора файла – соответственно пиктограммы QS и QL на боковой панели

инструментов. Сохранение и загрузка в этом случае происходит в\из файла \autosave\autosave.dxf.

### **Регенерация графической информации проекта**

В некоторых случаях требуется принудительно указать программе о необходимости обновления графической информации, например для обновления выноски при изменении ситуации в зоне ее действия или пересчета кабеля при удалении подключенного к нему устройства. Это можно сделать следующим способом:

**Команда:** Regen

**Пиктограмма:** Отсутствует

**Меню:** Вид/Регенерировать

### **Примитив DEVICE (Устройство).**

Условное графическое обозначение (далее УГО) оборудования на плане - это примитив DEVICE (устройство) в терминах ZCAD. В отличие от стандартного примитива DXF – INSERT (вставка блока) содержит в себе как жестко определенные в описании блока примитивы, так и динамические, которые можно двигать относительно точки вставки. Все описания устройств начинаются с приставки **DEVICE\_**, при вставке блока с названием, начинающимся с **DEVICE\_**, он автоматически будет конвертирован в примитив DEVICE. Вставка всех predeterminedных в программе устройств доступна в меню **План**

Например, чтобы вставить на план дымовой пожарный извещатель, нужно вставить блок **DEVICE\_PS\_DAT\_SMOKE**. Для этого пока предусмотрены следующие возможности:

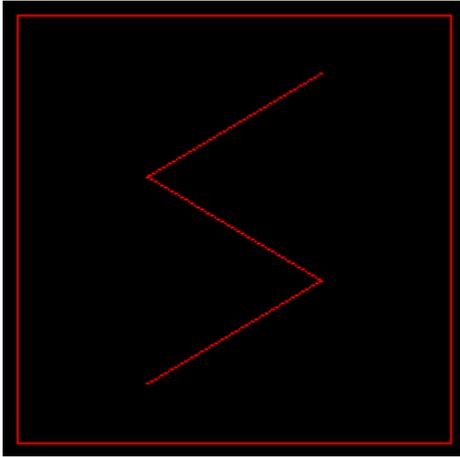
- Командой **Insert(DEVICE\_PS\_DAT\_SMOKE)**
- Командой **Insert** () и выбором **DEVICE\_PS\_DAT\_SMOKE** в параметрах команды.
- Пункт меню План\ОПС\Расстановка оборудования\Дымовой извещатель

Если вставить просто блок **PS\_DAT\_SMOKE**, он не будет конвертирован в примитив DEVICE и останется примитивом DXF – INSERT (вставка блока), не приобретая свойств устройства.

Устройство **DEVICE\_PS\_DAT\_SMOKE** состоит из 2х блоков:

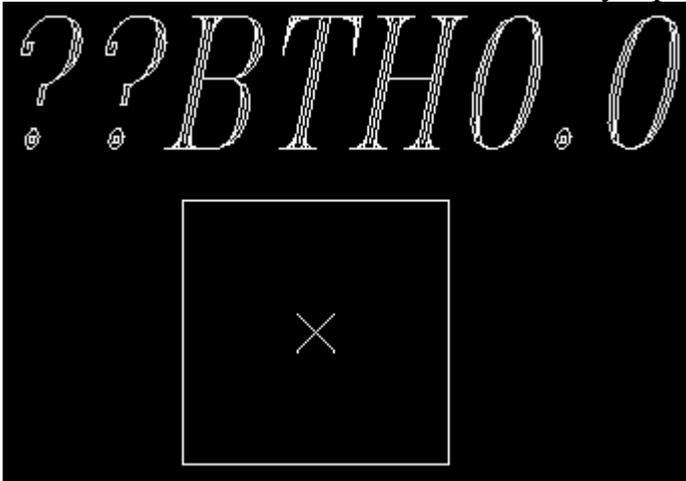
- **DEVICE\_PS\_DAT\_SMOKE** – динамическая часть устройства
- **PS\_DAT\_SMOKE** постоянная часть устройства

Постоянная часть устройства содержит в себе собственно УГО:



Переменная часть устройства содержит дополнительные примитивы например в данном случае:

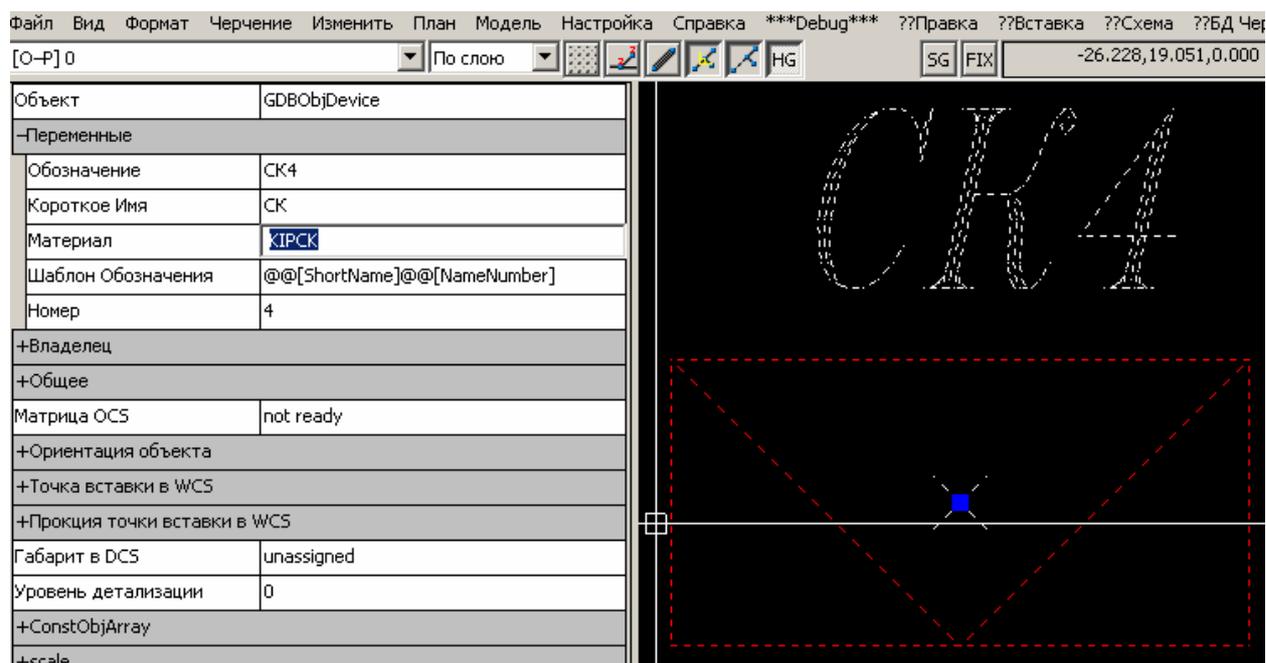
- Обозначение имени устройства
- контур подрезки присоединенных кабелей
- коннектор для присоединения кабелей (коннекторов может быть несколько, это самостоятельное устройство).



После вставки устройства, ему необходимо присвоить некоторые параметры. Набор параметров и их названия по умолчанию пока окончательно не определены и могут быть изменены в последующих версиях. Доступ к параметрам устройства можно получить в инспекторе объектов на вкладке **Переменные**, выбрав мышью соответствующее устройство (в отладочной версии можно получить полный доступ к модулю переменных объекта кнопкой **VM** на панели инструментов, там можно добавить новые свойства, определить их тип, названия и присвоить значения).

Чтобы выбрать примитив **DEVICE**, необходимо указать мышью примитив из постоянной, а не из динамической части устройства. Примитивы из динамической части являются самостоятельными и имеют собственные свойства. Для упрощения процедуры выбора на верхней панели инструментов есть кнопка  - модификатор режима выбора, в отжатом состоянии она позволяет выбирать устройства, указывая мышью примитивы

из динамической части. Но в этом режиме нельзя редактировать динамические примитивы относительно точки вставки.



Устройство выбрано, в инспекторе объектов доступны свойства.

**Шаблон обозначения (строковая переменная Name\_Template)** – не обязательное свойство, задает шаблон для автоматического формирования обозначения. Вместо вхождений **@@[имя переменной]** в обозначение вставляются значения соответствующих переменных. В данном случае будут подставлены свойства «Короткое имя» и «Номер» соответственно в результате обозначению будет присвоено «СК4»

**Короткое имя (строковая переменная ShortName)** – не обязательное свойство, постоянная буквенная часть обозначения

**Номер (целочисленная переменная NameNumber)** – не обязательное свойство, номер устройства.

**Обозначение (строковая переменная Name)** – обязательное свойство, обозначение устройства. В этом примере значение формируется автоматически

В случае наличия у примитива свойства «Шаблон обозначения» - «Обозначение» только для чтения, ручное редактирование не даст результатов программа все равно подставит сформированное значение, если «Шаблон обозначения» отсутствует, можно задать любую строку

**Материал (строковая переменная Material)** – не обязательное свойство – идентификатор материала который будет добавлен в спецификацию

Таким образом можно отредактировать уже заданные по умолчанию свойства объектов.

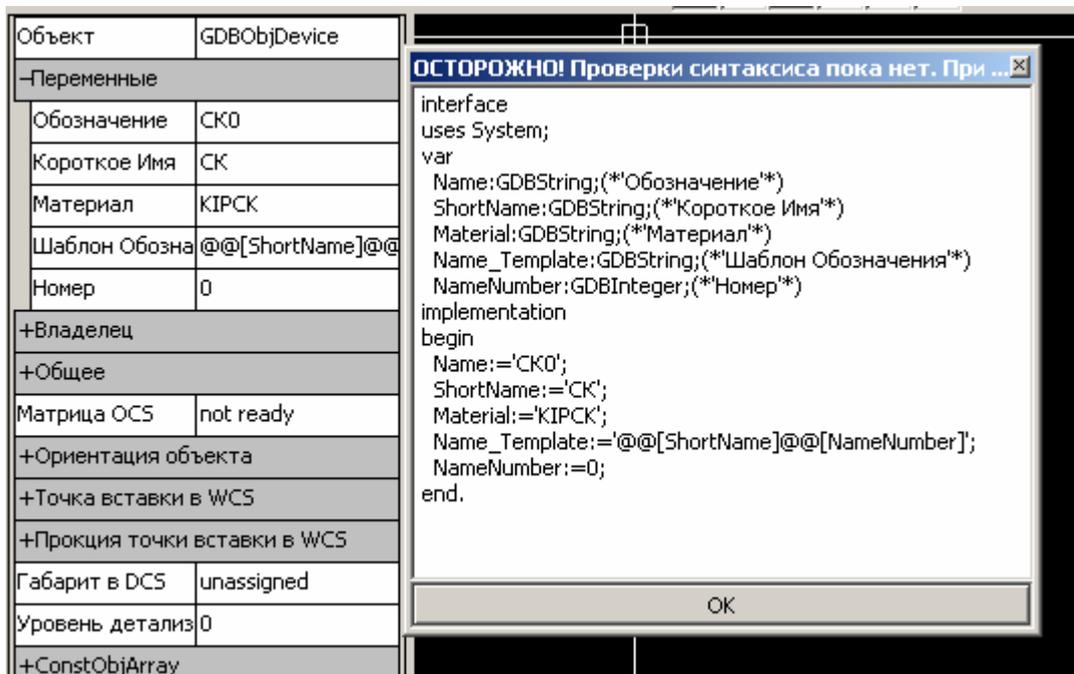
Более мощный, но и более сложный способ редактирования свойств устройств – использовать редактор переменных объекта.

**Команда:** ObjVarMan

**Пиктограмма:** VM

**Меню:** Изменить/Менеджер переменных объекта

Окно менеджера переменных



Это простой текстовый редактор скриптового pascal-подобного языка.

В секции var описаны переменные-свойства выбранного объекта

В секции begin...end свойствам присваиваются начальные значения.

Текст скрипта можно редактировать, добавлять-убирать переменные, не забывая что если переменная убрана из секции var, его нужно убрать и из секции begin...end.

Формат описания новых переменных (точка с запятой обязательна):

ИмяПеременной:ТипПеременной;(\*'Название свойства'\*)

Формат присвоения переменным значений (точка с запятой обязательна):

ИмяПеременной:=ЗначениеПеременной;

Строковые значения необходимо заключать в апострофы

Некоторые доступные типы:

**GDBString** Текстовая строка

**GDBInteger** Целое число со знаком

**GDBDouble** Число с плавающей запятой

Для устройства самым важным свойством является «Обозначение» (Name:GDBString;(\*'Обозначение'\*)) по нему устройство будет идентифицироваться в программе. Остальные свойства по большому счету служат либо для автоматического формирования обозначения, либо для отражения специфических свойств устройства, например номер пожарного извещателя в шлейфе или мощность электроприемника.

### Создание своих устройств.

На данном этапе создание пользователем своих блоков-устройств затруднена отсутствием специализированного редактора, но существуют 2 способа:

1. Обратиться к разработчику.
2. Создать новое устройство на базе имеющегося.

Существующие определения устройств находятся в DXF файлах в папке `\blocks\el\general\`

- `_connector.dxf` -Коннекторы
- `_el.dxf` -Электротехнические устройства
- `_KIP.dxf` -Устройства КИПиА
- `_OPS.dxf` -Устройства пожаро-охранной сигнализации
- `_nok.dxf` -Устройства для редактора схем. В данный момент не поддерживается

Начальная загрузка этих файлов регулируется конфигурационным файлом `\components\autorun.cmd`

Содержимое файла:

```
; Комментарий
;* - путь к программе
load(*blocks\el\general\_connector.dxf)
load(*blocks\el\general\_el.dxf)
load(*blocks\el\general\_nok.dxf)
load(*blocks\el\general\_OPS.dxf)
load(*blocks\el\general\_KIP.dxf)
;load(*sample\test_dxf\ps.dxf)
```

Открываем DXF файл с определением нужного устройства в AutoCAD`е, вставляем блоки `DEVICE_[УСТРОЙСТВО]` и просто `[УСТРОЙСТВО]` в файл, копируем вставки в новый файл, где редактируем геометрию вставленных блоков.

Не забываем про контур подрезки кабелей, линии его образующие должны находиться на выключенном слое `SYS_DEVICE_BORDER` в блоке `DEVICE_[УСТРОЙСТВО]`. Переименовываем вставленные блоки в `DEVICE_[НОВОЕУСТРОЙСТВО]` и `[НОВОЕУСТРОЙСТВО]` соответственно, копируем вставки в открытый DXF файл и стираем их, чтобы остались только определения блоков. Сохраняем DXF файл. В файлах определений устройств открытых в AutoCAD`е **нельзя выполнять команду `_PURGE`** в автоматическом режиме, только в ручном, удаляя ненужные определения.

Созданное устройство можно вставлять в ZCAD командой `Insert(DEVICE_[НОВОЕУСТРОЙСТВО])`

Если созданному устройству необходим набор отличных свойств, придется проделать дополнительные шаги:

Отключить (закомментировать) в файле `\components\autorun.cmd` загрузку файлов, оставить только файл с нужным определением. Например новое определение находится в файле `_OPS.dxf`, соответственно `autorun.cmd` должен выглядеть следующим образом:

```
; Комментарий
;* - путь к программе
;load(*blocks\el\general\_connector.dxf)
;load(*blocks\el\general\_el.dxf)
;load(*blocks\el\general\_nok.dxf)
load(*blocks\el\general\_OPS.dxf)
;load(*blocks\el\general\_KIP.dxf)
;load(*sample\test_dxf\ps.dxf)
```

Запустить ZCAD и в командной строке ввести команду

***ObjVarMan(BD: DEVICE\_[НОВОЕУСТРОЙСТВО])***

Приставки BD: означает редактирование набора переменных определения блока. В открывшемся редакторе отредактировать набор переменных и их начальные значения. Сохранить `_OPS.dxf`, закрыть ZCAD, привести `\components\autorun.cmd` в исходное состояние.

### **Расстановка устройств**

На плане загруженном в ZCAD расставляем блоки устройств пользуясь командой ***Incert***  или подпунктами меню ***План***

Для расстановки пожарных извещателей в прямоугольных помещениях доступен автоматический режим (команда ***PlaceSmokeDetectorOrto*** ) , в котором требуется указывать противоположные (диагональные) углы помещений и высоту помещений, расстояние извещатель-извещатель, извещатель-стена, будет подобрано автоматически в соответствии с нормативными документами.

Присваиваем устройствам планируемые обозначения в свойствах.

### **Примитив CABLE (кабель)**

Для соединения устройств в программе используется примитив CABLE - расширение стандартного DXF примитива 3DPOLYLINE.

***Команда:*** El\_Cable

***Пиктограмма:*** 

***Меню:*** План/Кабельная трасса/Новая трасса

Как и устройство, кабель имеет набор специфичных свойств в инспекторе объектов:

Объект	GDBObjCable
-Переменные	
Тип	ШлейфОПС
Обозначение	@K-0
Длина	21.1
Округлять до	-1
Добавить к дли	1.0
Сегмент	0
Масштаб	0.1
Материал	КПСВВ 1x2x0,5
Число жил	0
HeadDevice	ARK1
HeadDShortName	1
GroupInHDevice	1
TotalConnected	4
+Владелец	
+Общее	

И соответствующий набор переменных в редакторе переменных объекта:

Объект	GDBObjCable
-Переменные	
Тип	ШлейфОПС
Обозначение	@K-0
Длина	21.1
Округлять до	-1
Добавить к дли	1.0
Сегмент	0
Масштаб	0.1
Материал	КПСВВ 1x2x0,5
Число жил	0
HeadDevice	ARK1
HeadDShortName	1
GroupInHDevice	1
TotalConnected	4
+Владелец	
+Общее	
length	196.69563113012

```

ОСТОРОЖНО! Проверки синтаксиса пока нет.
interface
uses System,cables;
var
  Cable_Type:TCableType;(*Тип*)
  Name:GDBString;(*Обозначение*)
  AmountD:GDBDouble;(*Длина*)
  RoundTo:GDBInteger;(*Округлять до*)
  Cable_AddLength:GDBDouble;(*Добавить к длине*)
  Segment:GDBInteger;(*Сегмент*)
  Cable_Scale:GDBDouble;(*Масштаб*)
  Material:GDBString;(*Материал*)
  Cable_WireCount:GDBInteger;(*Число жил*)
  HeadDevice:GDBString;
  HeadDShortName:GDBString;
  GroupInHDevice:GDBInteger;
  TotalConnectedDevice:GDBInteger;
implementation
begin
  Cable_Type:=TCT_ShleifOPS;
  Name:='@K-0';
  AmountD:=21.1;
  RoundTo:=-1;
  Cable_AddLength:=1.0;
  Segment:=0;
  Cable_Scale:=0.1;
  Material:='КПСВВ 1x2x0,5';
  Cable_WireCount:=0;
  HeadDevice:='ARK1';
  HeadDShortName:='1';
  GroupInHDevice:=1;
  TotalConnectedDevice:=4;
end.

```

**Обозначение (строковая переменная Name)** – обязательное свойство, обозначение кабеля. По умолчанию заполняется строкой «@K-N»

N автоматически увеличивается на 1, при добавлении нового кабеля. Можно присвоить любое значение;

**Длина (GDBDouble переменная AmountD)** – обязательное автоматически рассчитываемое свойство - длина кабеля. Считается по формуле *[фактическая длина полилинии]\*масштаб+[добавлять к длине] + [добавлять к длине всех подключенных к кабелю объектов]* округляется до знака указанного в **Округлять до**. Если свойство **Масштаб** имеет отрицательное значение, длина приравняется его абсолютному значению

**Округлять до (целая переменная RoundTo)** – указывает направление и глубину округления длины. Например 2 – округлять до сотен, -1 – округлять до десятых;

**Добавлять к длине (GDBDouble переменная Cable\_AddLength)** – свойство участвующее в формуле расчета длины кабеля – длина добавленная к фактической длине, например запас на разделку.

**Сегмент (целая переменная Segment)** – обязательное свойство. Необходимо когда кабель показан на разных планах разными примитивами CABLE (Например кабель начинается на одном фрагменте, заканчивается на другом). В данном случае кабелям нужно присвоить одинаковые обозначения, а сегмент увеличивать на 1 начиная с 0 для каждого куска кабеля. При обработке программа состыкует куски по нарастанию значения **Сегмент**

**Материал (строковая переменная Material)** – не обязательное свойство – идентификатор материала который будет добавлен в спецификацию

Кабель имеет направление (формируется при черчении, в зависимости от порядка указания узловых точек). Направление кабеля визуализируется стрелкой на последней узловой точке

Объект	GDBObjCable
-Переменные	
Тип	Контрольный
Обозначение	@K-2
Длина	3.8
Округлять до	-1
Добавить к дли	1.0
Сегмент	0
Масштаб	0.1
Материал	КПСВВ 1x2x0,5
Число жил	0
HeadDevice	??
HeadDShortNam	??
GroupInHDevice	0
TotalConnected	0

The image shows three diagrams illustrating cable direction. Each diagram features a dashed line representing a cable path between two blue square nodes. In the first diagram, the cable is a simple V-shape with an arrow pointing towards the bottom-right node. In the second diagram, the cable is a more complex path with an arrow pointing towards the bottom-right node. In the third diagram, the cable is a path with an arrow pointing towards the top-right node.

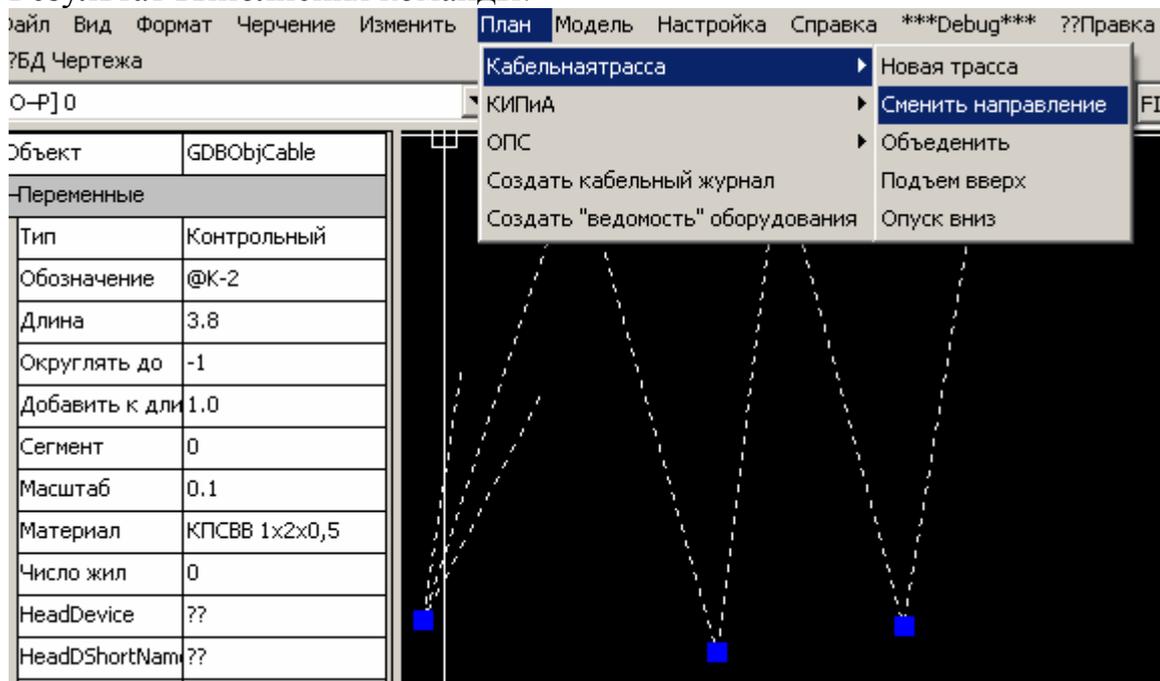
Направление кабеля можно изменить:

**Команда:** El\_Cable\_Invert

**Пиктограмма:** Отсутствует

**Меню:** План/Кабельная трасса/Сменить направление

Результат выполнения команды:



### Редактирование геометрии существующего кабеля

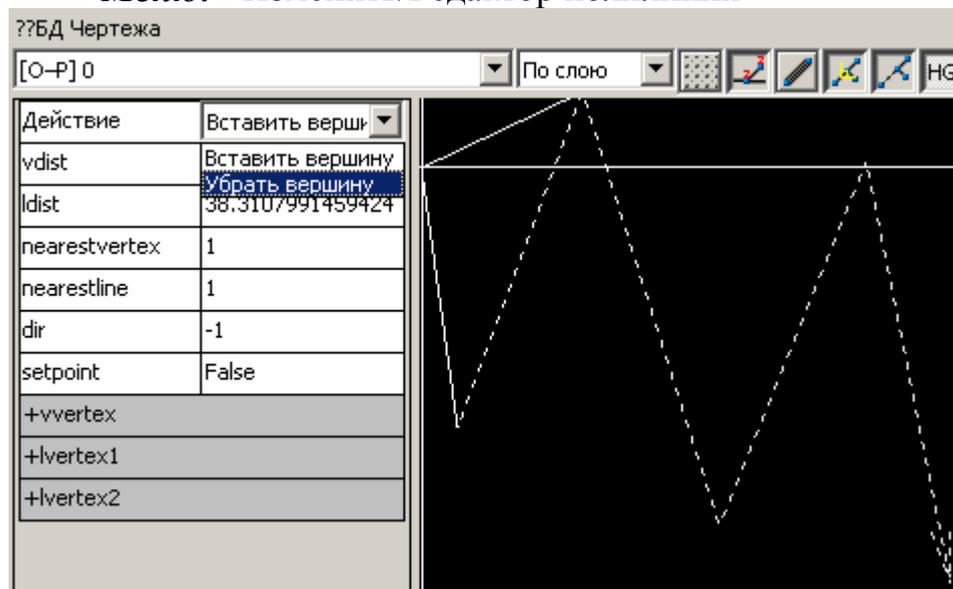
Часто встает необходимость отредактировать прокладку уже начерченного кабеля. Если это не связано с добавлением/удалением узловых точек, можно просто выделить кабель и отредактировать за «ручки» быстрого редактирования.

### Добавление/удаление вершин

**Команда:** PolyED

**Пиктограмма:** 

**Меню:** Изменить/Редактор полилиний



Режимы работы:

- Вставить вершину: первый клик – фиксация выбранного сегмента, второй – добавление вершины в сегмент.
- Убрать вершину: клик – удаление помеченной вершины.

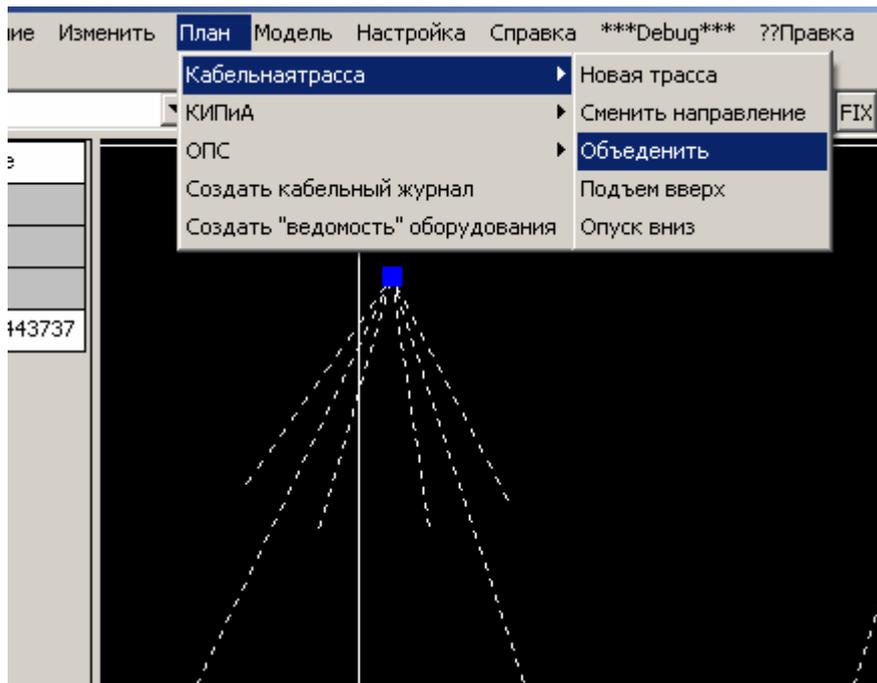
### Объединение существующих кабелей

Выбрать 2 кабеля имеющих смежные начало\конец и выполнить

**Команда:** El\_Cable\_Join

**Пиктограмма:** Отсутствует

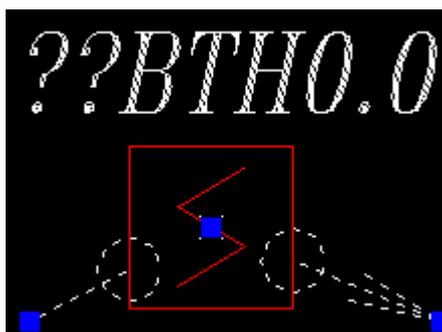
**Меню:** План\Кабельная трасса\Объединить



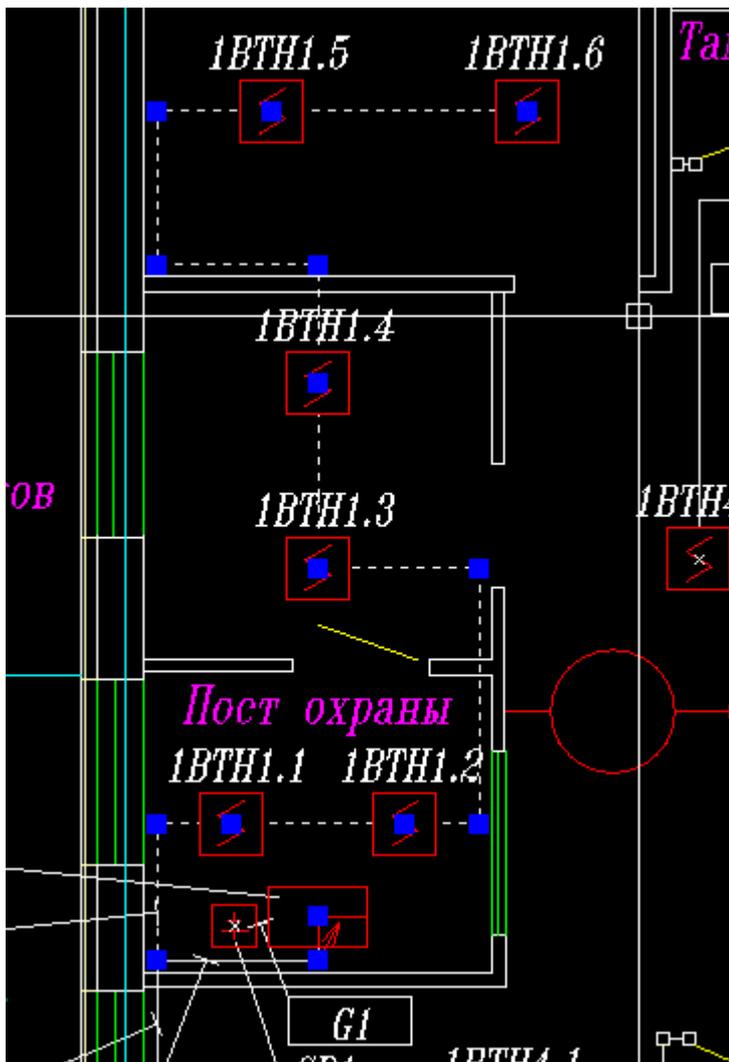
После объединения возможно придется вновь задать свойства для результирующего кабеля

### Присоединение кабеля к устройству

Устройство к которому возможно присоединить кабель должно иметь в своем составе (динамической части) коннектор, при попадании узловой точки кабеля на коннектор устройства происходит соединение и подрезка кабеля по контуру подрезки устройства. Дополнительно факт соединения визуализируется окружностями на границах подрезки:







### Подписи кабельных трасс и устройств

Для наглядности на чертеже можно расставить выноски с подписями кабельных трасс и устройств.

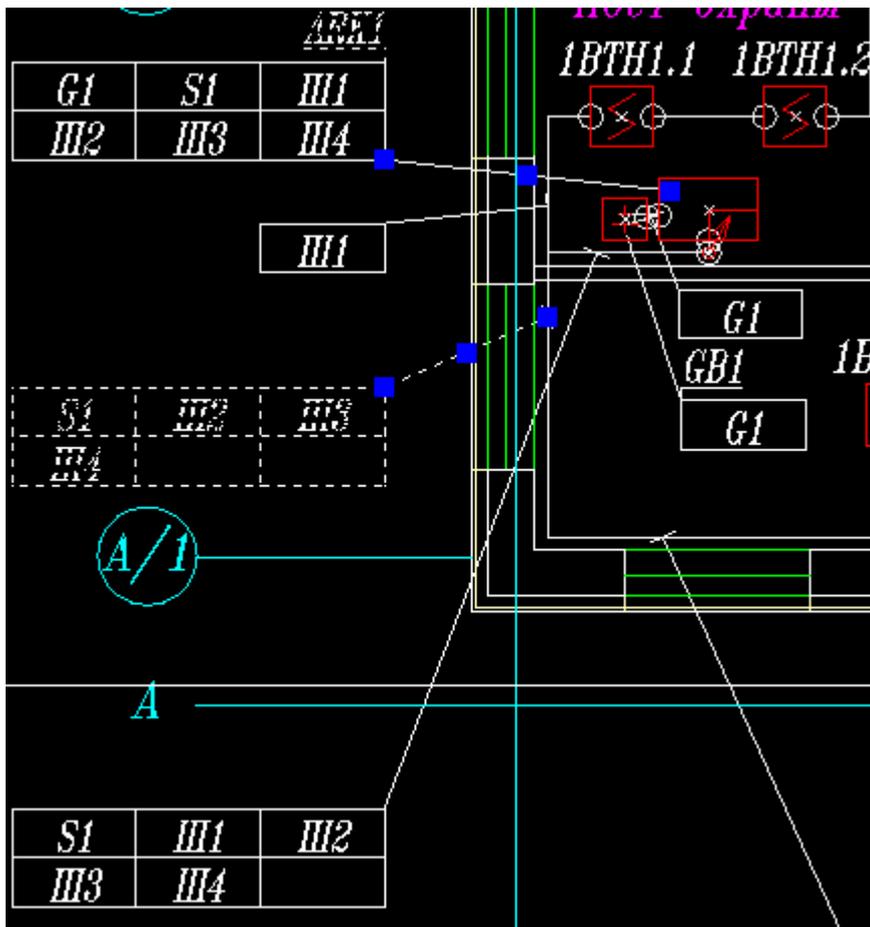
**Команда:** El\_Leader

**Пиктограмма:**

**Меню:** Отсутствует??

При попадании начала линии выноски внутрь устройства автоматически создается подпись с обозначением устройства и таблицей подключенных кабелей, при попадании на кабельную трассу – таблица входящих в данном месте кабелей.

Выноски обновляются при регенерации чертежа, если с момента создания выноски ситуация изменилась (в трассе добавился\удалился кабель, обозначение устройства поменялось), выноска отразит изменения.



### Поиск оборудования

На сложном плане трудно быстро найти нужное устройство или кабель.

**Команда:** El\_Find

**Пиктограмма:**

**Меню:** Модель\Найти оборудование

-Параметры команды	
Искать в	обозначении
Текст	

В параметрах команды можно ввести искомый текст. При нажатии ENTER будет осуществлен поиск, при любом вхождении текста в обозначение устройства\кабеля, устройство\кабель будет помечен выделением. Если будет найдено только одно вхождение текста, камера автоматически сдвинется так, чтобы найденный примитив был виден на экране полностью.

### Создание кабельного журнала

**Команда:** El\_Cable\_Legend

**Пиктограмма:** КЖ

**Меню:** Отсутствует??

Для созданной модели может быть автоматически создан кабельный журнал отражающий как простые соединения, так и последовательные:

1	2	3	4	5
Обозначение	Материал	Длина	Начало	Конец
G1	ВВГ1х1.5	1	GB1	ARK1
Ш1	КПСВВ 1х2х0,5	19,84	ARK1	1ВТН1.1
			1ВТН1.1	1ВТН1.2
			1ВТН1.2	1ВТН1.3
			1ВТН1.3	1ВТН1.4
			1ВТН1.4	1ВТН1.5
			1ВТН1.5	1ВТН1.6
Щ3	КПСВВ 1х2х0,5	50,27	ARK1	1ВТН3.1
			1ВТН3.1	1ВТН3.2
			1ВТН3.2	1ВТН3.3
			1ВТН3.3	1ВТН3.4
			1ВТН3.4	1ВТН3.5
			1ВТН3.5	1ВТН3.6
Ш4	КПСВВ 1х2х0,5	56,42	ARK1	1ВТН4.1
			1ВТН4.1	1ВТМ4.2
			1ВТМ4.2	1ВТМ4.3
			1ВТМ4.3	1ВТН4.4
			1ВТН4.4	1ВТН4.5
			1ВТН4.5	1ВТН4.6
			1ВТН4.6	1ВТН4.7
			1ВТН4.7	1ВТН4.8
			1ВТН4.8	1ВТМ4.9
Ш2	КПСВВ 1х2х0,5	47,64	ARK1	1ВТН2.1
			1ВТН2.1	1ВТН2.2
			1ВТН2.2	1ВТН2.3
			1ВТН2.3	1ВТН2.4
			1ВТН2.4	1ВТН2.5
			1ВТН2.5	1ВТН2.6
			1ВТН2.6	1ВТН2.7
			1ВТН2.7	1ВТН2.8
S1	КПСЭнг-FRLS 2х2х0,5	12,79	ARK1	BIASL1

Файл кабельного журнала имеет формат CSV и может быть прочитан любым табличным процессором, например EXCEL

### Создание ведомости материалов

**Команда:** El\_Material\_Legend

**Пиктограмма:** BM

**Меню:** Отсутствует??

Также автоматически в формате CSV может быть создана ведомость материалов:

1	2	3
Материал	Количество	Устройства
ВВГ1х1.5	1	G1
SmokeDet	26	1ВТН1.2,1ВТН1.1,1ВТН1.4,1ВТН1.3,1ВТН1.6,1ВТН1.5,1ВТН3.1,1ВТН3
HandDet	3	1ВТМ4.3,1ВТМ4.2,1ВТМ4.9
КПСВВ 1х2х0,5	174,17	Ш1,Щ3,Ш4,Ш2,Щ3
КПСЭнг-FRLS 2х2х0,5	12,79	S1

Где:

- **Материал** – значение свойства **материал** устройства\кабеля
- **Количество** – суммарное количество устройств\кабелей с данным материалом
- **Устройства** – Обозначения устройств\кабелей с данным значением материалом

### **Пользовательская настройка.**

Кое что можно настроить.

### **Сообщения об ошибках.**

Пока много((

Исправляются, добавляются новые. Обновленную версию можно скачать по адресу: <http://shamangrad.net/project.php?act=view&prj=zcad>