

УТВЕРЖДЕН  
ГУКН.421457.001 03 34 6206-1-ЛУ

КОМПЛЕКС ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ  
«КАСКАД-САУ»

Редактор алгоритмов ИЕС 1131-3

Руководство оператора

Приложение 1  
Стандартные функции проектов вычислений

ГУКН.421457.001 03 34 6206-2  
Листов 35

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	2
1 Группа функций «Общие» .....	3
2 Группа функций «Арифметика».....	6
3 Группа функций «Биты» .....	9
4 Группа функций «Выбор и сравнения» .....	12
5 Группа функций «Приведение типов».....	16
6 Группа функций «Дата и время» .....	20
7 Группа функций «Каскад: Точка» .....	24
8 Группа функций «Каскад: Система».....	28
9 Группа функций «Каскад: Газовые расчеты» .....	30
10 Группа функций «Каскад: Дискретный сигнал».....	34

**ВВЕДЕНИЕ**

В данном приложении приводится описание стандартных функций, используемых в проектах вычислений. Часть функций взята из стандарта IEC 1131-3, другие разработаны специально для контроллера «Каскад-САУ».

Стандартные функции разбиты следующие группы:

- Общие;
- Арифметика;
- Биты;
- Выбор и сравнения;
- Приведение типов;
- Дата и время
- Каскад: Точка;
- Каскад: Система;
- Каскад: Газовые расчеты;
- Каскад: Дискретный сигнал.

## 1 ГРУППА ФУНКЦИЙ «ОБЩИЕ»

В состав группы входят следующие функции:

- ABS – абсолютное значение;
- SQRT – квадратный корень;
- LN – натуральный логарифм;
- LOG – десятичный логарифм;
- EXP – экспонента;
- SIN – синус;
- COS – косинус;
- TAN – тангенс;
- ASIN – арксинус;
- ACOS – арккосинус;
- ATAN – арктангенс;

### Функция «ABS»

Внешний вид блока:



Описание:

модуль аргумента

Число входов:

фиксированное, равно 1

Тип входных аргументов:

INTEGER, FLOAT

Тип результата:

по умолчанию - FLOAT  
совпадает с типом входа

### Функция «SQRT»

Внешний вид блока:



Описание:

квадратный корень аргумента

Число входов:

фиксированное, равно 1

Тип входных аргументов:

FLOAT, INTEGER

Тип результата:

по умолчанию – FLOAT  
всегда FLOAT

### Функция «LN»

Внешний вид блока:



Описание:

натуральный логарифм аргумента

Число входов:

фиксированное, равно 1

Тип входных аргументов:

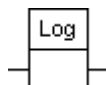
FLOAT, INTEGER

Тип результата:

по умолчанию – FLOAT  
всегда FLOAT

### Функция «LOG»

Внешний вид блока:



Описание:

десятичный логарифм аргумента

Число входов:

фиксированное, равно 1

Тип входных аргументов:

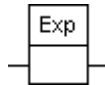
FLOAT, INTEGER

по умолчанию – FLOAT

Тип результата: всегда FLOAT

### Функция «EXP»

Внешний вид блока:



Описание:

$e^x$ , где  $x$  – входной аргумент

Число входов:

фиксированное, равно 1

Тип входных аргументов:

FLOAT, INTEGER

по умолчанию – FLOAT

Тип результата:

всегда FLOAT

### Функция «SIN»

Внешний вид блока:



Описание:

синус аргумента (в радианах)

Число входов:

фиксированное, равно 1

Тип входных аргументов:

FLOAT, INTEGER

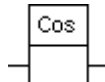
по умолчанию – FLOAT

Тип результата:

всегда FLOAT

### Функция «COS»

Внешний вид блока:



Описание:

косинус аргумента (в радианах)

Число входов:

фиксированное, равно 1

Тип входных аргументов:

FLOAT, INTEGER

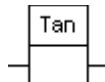
по умолчанию – FLOAT

Тип результата:

всегда FLOAT

### Функция «TAN»

Внешний вид блока:



Описание:

тангенс аргумента (в радианах)

Число входов:

фиксированное, равно 1

Тип входных аргументов:

FLOAT, INTEGER

по умолчанию – FLOAT

Тип результата:

всегда FLOAT

### Функция «ASIN»

Внешний вид блока:



Описание:

арксинус аргумента, результат в радианах

Число входов:

фиксированное, равно 1

Тип входных аргументов:

FLOAT, INTEGER

по умолчанию – FLOAT

Тип результата:

всегда FLOAT

### Функция «ACOS»

Внешний вид блока:



Описание:

арккосинус аргумента, результат в радианах

Число входов:	фиксированное, равно 1
Тип входных аргументов:	FLOAT, INTEGER
	по умолчанию – FLOAT
Тип результата:	всегда FLOAT

### Функция «ATAN»

Внешний вид блока:



Описание:	арктангенс аргумента, результат в радианах
Число входов:	фиксированное, равно 1
Тип входных аргументов:	FLOAT, INTEGER
	по умолчанию – FLOAT
Тип результата:	всегда FLOAT

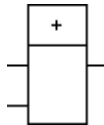
## 2 ГРУППА ФУНКЦИЙ «АРИФМЕТИКА»

В состав группы входят следующие функции:

- «+» – сложение;
- «-» – вычитание;
- «\*» – умножение;
- «/» – деление;
- «MOD» – остаток от деления;
- «EXPT» – возведение в степень;
- «MOVE» – присвоение значения;

Функция «+»

Внешний вид блока:



Описание:

сумма входных аргументов

Число входов:

Изменяемое: от 2 до 32;  
по умолчанию – 2

Тип входных аргументов:

FLOAT, INTEGER, TIME;  
по умолчанию – FLOAT;  
допускается смешение типов

Тип результата:

Тип результата определяется исходя из следующих правил:

### Входы

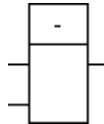
FLOAT  
 INTEGER  
 TIME  
 FLOAT + INTEGER  
 FLOAT + TIME  
 FLOAT + INTEGER + TIME  
 INTEGER + TIME

### Выход

FLOAT  
 INTEGER  
 TIME  
 FLOAT  
 FLOAT  
 FLOAT  
 TIME

Функция «-»

Внешний вид блока:



Описание:

разность между первым и вторым входными аргументами

Число входов:

фиксированное, равно 2

Тип входных аргументов:

FLOAT, INTEGER, TIME;  
 по умолчанию – FLOAT;  
 допускается смешение типов

Тип результата:

Тип результата определяется исходя из следующих правил:

### Входы

FLOAT  
 INTEGER  
 TIME  
 FLOAT + INTEGER

### Выход

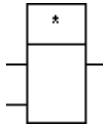
FLOAT  
 INTEGER  
 TIME  
 FLOAT

FLOAT + TIME  
 INTEGER + TIME

FLOAT  
 TIME

### Функция «\*»

Внешний вид блока:



Описание:

произведение входных аргументов

Число входов:

изменяемое: от 2 до 32;

по умолчанию – 2

Тип входных аргументов:

FLOAT, INTEGER, TIME;  
 по умолчанию – FLOAT;

допускается смешение типов

Тип результата:

Тип результата определяется исходя из следующих правил:

#### Входы

FLOAT  
 INTEGER  
 TIME  
 FLOAT + INTEGER  
 FLOAT + TIME  
 FLOAT + INTEGER + TIME  
 INTEGER + TIME

#### Выход

FLOAT  
 INTEGER  
 TIME  
 FLOAT  
 FLOAT  
 FLOAT  
 TIME

### Функция «/»

Внешний вид блока:



Описание:

частное от деления первого аргумента на второй

Число входов:

фиксированное, равно 2

Тип входных аргументов:

FLOAT, INTEGER, TIME;  
 по умолчанию – FLOAT;

допускается смешение типов

Тип результата:

Тип результата определяется исходя из следующих правил:

#### Входы

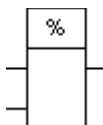
FLOAT  
 INTEGER  
 TIME  
 FLOAT + INTEGER  
 FLOAT + TIME  
 INTEGER + TIME

#### Выход

FLOAT  
 INTEGER  
 TIME  
 FLOAT  
 FLOAT  
 TIME

### Функция «MOD»

Внешний вид блока:



Описание:

остаток от целочисленного деления

Число входов:

фиксированное, равно 2

Тип входных аргументов:

INTEGER

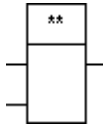
Тип результата:

Всегда – INTEGER



## Функция «EXPT»

Внешний вид блока:



Описание:

возведение в степень по формуле  $X^A$ , где  $X$  – первый аргумент,  $A$  – второй аргумент.

Число входов:

фиксированное, равно 2

Тип входных аргументов:

FLOAT, INTEGER

по умолчанию – FLOAT

допускается смешение типов

Тип результата:

всегда FLOAT

## Функция «MOVE»

Внешний вид блока:



Описание:

присвоение значения: значение входного аргумента присваивается выходу.

Число входов:

фиксированное, равно 1

Тип входных аргументов:

FLOAT, INTEGER, BOOLEAN, TIME, DATETIME

по умолчанию – FLOAT

Тип результата:

по умолчанию – совпадает с типом входного аргумента.

Если типы входа и выхода не совпадают, то данная функция работает как одна из predefined функций преобразования типа (см. раздел 5).

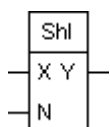
### 3 ГРУППА ФУНКЦИЙ «БИТЫ»

В состав группы входят следующие функции:

- «SHL» – арифметический сдвиг влево;
- «SHR» – арифметический сдвиг вправо;
- «ROL» – циклический сдвиг влево;
- «ROR» – циклический сдвиг вправо;
- «AND» – побитовое /логическое И;
- «OR» – побитовое /логическое ИЛИ;
- «XOR» – побитовое /логическое исключающее ИЛИ;
- «NOT» – побитовое /логическое отрицание.

#### Функция «SHL»

Внешний вид блока:



Описание:

арифметический сдвиг аргумента X на N бит влево с заполнением битов справа нулями

Число входов:

фиксированное, равно 2

Тип входных аргументов:

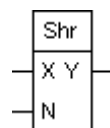
INTEGER

Тип результата:

INTEGER

#### Функция «SHR»

Внешний вид блока:



Описание:

арифметический сдвиг аргумента X на N бит вправо с заполнением битов слева нулями

Число входов:

фиксированное, равно 2

Тип входных аргументов:

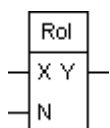
INTEGER

Тип результата:

INTEGER

#### Функция «ROL»

Внешний вид блока:



Описание:

циклический сдвиг аргумента X на N бит влево

Число входов:

фиксированное, равно 2

Тип входных аргументов:

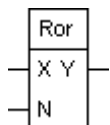
INTEGER

Тип результата:

INTEGER

#### Функция «ROR»

Внешний вид блока:



Описание:

циклический сдвиг аргумента X на N бит вправо

Число входов:

фиксированное, равно 2

Тип входных аргументов:

INTEGER

Тип результата:

INTEGER

## Функция «AND»

Внешний вид блока:



Описание:

побитовое или логическое умножение всех входных аргументов

Число входов:

Изменяемое: от 2 до 32;  
по умолчанию – 2

Тип входных аргументов:

INTEGER, BOOLEAN

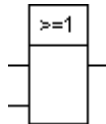
все аргументы должны быть одного типа  
по умолчанию – BOOLEAN

Тип результата:

Совпадает с типом входных аргументов  
по умолчанию – BOOLEAN.

## Функция «OR»

Внешний вид блока:



Описание:

побитовое или логическое сложение всех входных аргументов

Число входов:

Изменяемое: от 2 до 32  
по умолчанию – 2

Тип входных аргументов:

INTEGER, BOOLEAN

все аргументы должны быть одного типа  
по умолчанию – BOOLEAN

Тип результата:

Совпадает с типом входных аргументов  
по умолчанию – BOOLEAN.

## Функция «XOR»

Внешний вид блока:



Описание:

побитовое или логическое исключающее или для всех входных аргументов

Число входов:

Изменяемое: от 2 до 32  
по умолчанию – 2

Тип входных аргументов:

INTEGER, BOOLEAN

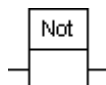
все аргументы должны быть одного типа  
по умолчанию – BOOLEAN

Тип результата:

Совпадает с типом входных аргументов  
по умолчанию – BOOLEAN.

## Функция «NOT»

Внешний вид блока:



Описание:

побитовое или логическое отрицание входного аргумента

Число входов:

фиксированное, равно 1

Тип входных аргументов:

INTEGER, BOOLEAN

по умолчанию – BOOLEAN

Тип результата:

совпадает с типом входного аргумента



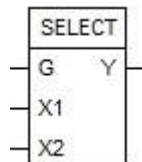
#### 4 ГРУППА ФУНКЦИЙ «ВЫБОР И СРАВНЕНИЯ»

В состав группы входят следующие функции:

- «SEL» – выбор из двух;
- «MAX» – максимум;
- «MIN» – минимум;
- «LIMIT» – ограничитель значения;
- «MUX» – мультиплексор;
- «GT» – сравнение: больше;
- «GE» – сравнение: больше или равно;
- «EQ» – сравнение: равно;
- «LE» – сравнение: меньше или равно;
- «LT» – сравнение: меньше;
- «NE» – сравнение: не равно;

Функция «SEL»

Внешний вид блока:



Описание:

выбрать один из двух аргументов X1 или X2 в зависимости от значения аргумента G. Если G = False, то Y = X1, иначе – Y = X2.

Число входов:

фиксированное, равно 3.

Тип входных аргументов:

G – BOOLEAN

X1, X2 – FLOAT, INTEGER, BOOLEAN, TIME, DATETIME

по умолчанию X1, X2 – FLOAT

X1, X2 должны быть одного типа

Тип результата:

тип результата совпадает с типом аргументов X1 и X2

Функция «MAX»

Внешний вид блока:



Описание:

максимум из входных аргументов

Число входов:

Изменяемое: от 2 до 32

по умолчанию – 2

Тип входных аргументов:

FLOAT, INTEGER, BOOLEAN, TIME, DATETIME

по умолчанию – FLOAT

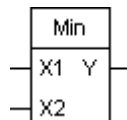
все аргументы должны быть одного типа

Тип результата:

тип результата совпадает с типом входных аргументов

Функция «MIN»

Внешний вид блока:



Описание:

минимум из входных аргументов

Число входов:

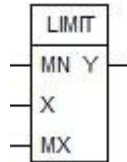
Изменяемое: от 2 до 32;

Тип входных аргументов: по умолчанию – 2  
 FLOAT, INTEGER, BOOLEAN, TIME;  
 по умолчанию – FLOAT; все аргументы должны быть одного типа

Тип результата: Тип результата совпадает с типом входных аргументов

### Функция «LIMIT»

Внешний вид блока:



Описание: Ограничитель значения.  $Y = \text{Min}(\text{Max}(X, \text{MN}), \text{MX})$

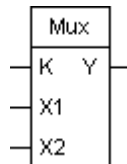
Число входов: Фиксированное, равно 3

Тип входных аргументов: FLOAT, INTEGER, BOOLEAN, TIME  
 по умолчанию – FLOAT  
 все аргументы должны быть одного типа

Тип результата: Тип результата совпадает с типом входных аргументов  
 по умолчанию – FLOAT.

### Функция «MUX»

Внешний вид блока:



Описание: Мультиплексор. На выход подается один из входов X в зависимости от значения аргумента K.  
 Если  $K = 0$ , то  $Y = X1$ ,  
 если  $K = 1$ , то  $Y = X2$  и т.д.

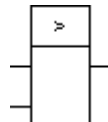
Число входов: Изменяемое: от 2 до 32; по умолчанию – 3.

Тип входных аргументов: K – BOOLEAN  
 $X1 \dots Xn$  – FLOAT, INTEGER, BOOLEAN, TIME, DATETIME  
 все аргументы  $X_i$  должны быть одного типа  
 по умолчанию аргументы  $X_i$  – FLOAT

Тип результата: Тип результата совпадает с типом аргументов  $X_i$   
 по умолчанию – FLOAT

### Функция «GT»

Внешний вид блока:



Описание: сравнить все входные аргументы и выдать на выходе True, если выполнится следующее условие:  $(IN1 > IN2) \& (IN2 > IN3) \& \dots (IN_{n-1} > IN_n)$

Число входов: Изменяемое: от 2 до 32;  
 по умолчанию – 2

Тип входных аргументов: FLOAT, INTEGER, BOOLEAN, TIME, DATETIME  
 все аргументы должны быть одного типа

Тип результата: Всегда BOOLEAN

### Функция «GE»

Внешний вид блока:



Описание:

сравнить все входные аргументы и выдать на выходе True, если выполнится следующее условие:  $(IN1 \geq IN2) \& (IN2 \geq IN3) \& \dots (IN_{n-1} \geq IN_n)$

Число входов:

Изменяемое: от 2 до 32; по умолчанию – 2

Тип входных аргументов:

FLOAT, INTEGER, BOOLEAN, TIME, DATETIME

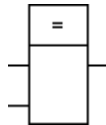
Тип результата:

все аргументы должны быть одного типа

Всегда BOOLEAN

Функция «EQ»

Внешний вид блока:



Описание:

сравнить все входные аргументы и выдать на выходе True, если выполнится следующее условие:  $(IN1 = IN2) \& (IN2 = IN3) \& \dots (IN_{n-1} = IN_n)$

Число входов:

Изменяемое: от 2 до 32; по умолчанию – 2

Тип входных аргументов:

FLOAT, INTEGER, BOOLEAN, TIME, DATETIME

Тип результата:

все аргументы должны быть одного типа

Всегда BOOLEAN

Функция «LE»

Внешний вид блока:



Описание:

сравнить все входные аргументы и выдать на выходе True, если выполнится следующее условие:  $(IN1 \leq IN2) \& (IN2 \leq IN3) \& \dots (IN_{n-1} \leq IN_n)$

Число входов:

Изменяемое: от 2 до 32; по умолчанию – 2

Тип входных аргументов:

FLOAT, INTEGER, BOOLEAN, TIME, DATETIME

Тип результата:

все аргументы должны быть одного типа

Всегда BOOLEAN

Функция «LT»

Внешний вид блока:



Описание:

сравнить все входные аргументы и выдать на выходе True, если выполнится следующее условие:  $(IN1 < IN2) \& (IN2 < IN3) \& \dots (IN_{n-1} < IN_n)$

Число входов:

Изменяемое: от 2 до 32; по умолчанию – 2

Тип входных аргументов:

FLOAT, INTEGER, BOOLEAN, TIME, DATETIME

Тип результата:

все аргументы должны быть одного типа

Всегда BOOLEAN

Функция «NE»

Внешний вид блока:



Описание:

сравнить все входные аргументы и выдать на выходе True, если выполнится следующее условие:  $IN1 \leq IN2$

Число входов:

Фиксированное, равно 2

Тип входных аргументов:

FLOAT, INTEGER, BOOLEAN, TIME, DATETIME

Тип результата:

все аргументы должны быть одного типа

Всегда BOOLEAN



## 5 ГРУППА ФУНКЦИЙ «ПРИВЕДЕНИЕ ТИПОВ»

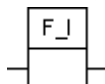
В состав группы входят следующие функции:

- «F\_I» – FLOAT to INTEGER;
- «F\_B» – FLOAT to BOOLEAN;
- «F\_Tm» – FLOAT to TIME;
- «F\_DT» – FLOAT to DATETIME;
- «I\_F» – INTEGER to FLOAT;
- «I\_B» – INTEGER to BOOLEAN;
- «I\_Tm» – INTEGER to TIME;
- «B\_F» – BOOLEAN to FLOAT;
- «B\_I» – BOOLEAN to INTEGER;
- «Tm\_F» – TIME to FLOAT;
- «Tm\_B» – TIME to BOOLEAN;
- «[F]\_I» – FLOAT to INTEGER;
- «[F]\_B» – FLOAT to BOOLEAN;
- «[F]\_Tm» – FLOAT to TIME;
- «DT\_F» – DATETIME to FLOAT.

Примечание. В отличие от требований стандарта имена функций приведения типов сокращены для удобства. Например, функция перевода FLOAT в INTEGER по стандарту должна называться не F\_I, а FLOAT\_TO\_INT.

### Функция «F\_I»

Внешний вид блока:



Описание:

Перевести FLOAT на входе в INTEGER на выходе.  
Преобразование производится по правилам округления:  $F\_I(1.25) = 1$ ,  $F\_I(1.53) = 2$ .

Число входов:

Фиксированное, равно 1

Тип входных аргументов:

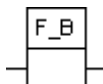
FLOAT

Тип результата:

INTEGER

### Функция «F\_B»

Внешний вид блока:



Описание:

Перевести FLOAT на входе в BOOLEAN на выходе.  
Преобразование производится по правилу:  
 $OUT = IN <> 0.0$

Число входов:

Фиксированное, равно 1

Тип входных аргументов:

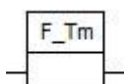
FLOAT

Тип результата:

BOOLEAN

### Функция «F\_T»

Внешний вид блока:



Описание:

Перевести FLOAT на входе в TIME на выходе.  
Преобразование производится по правилу:

значение FLOAT округляется до ближайшего целого, полученное значение считается числом миллисекунд.

Число входов:

Тип входных аргументов:

Тип результата:

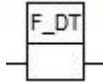
Фиксированное, равно 1

FLOAT

TIME

Функция «F\_DT»

Внешний вид блока:



Описание:

Перевести FLOAT на входе в DATETIME на выходе. Считается, что FLOAT-значение содержит корректное представление DATETIME-значение.

Число входов:

Тип входных аргументов:

Тип результата:

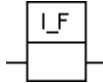
Фиксированное, равно 1

FLOAT

DATETIME

Функция «I\_F»

Внешний вид блока:



Описание:

Перевести INTEGER на входе в FLOAT на выходе. Преобразование производится по правилу: FLOAT значению присваивается значение INTEGER

Число входов:

Тип входных аргументов:

Тип результата:

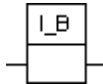
Фиксированное, равно 1

INTEGER

FLOAT

Функция «I\_B»

Внешний вид блока:



Описание:

Перевести INTEGER на входе в BOOLEAN на выходе. Преобразование производится по правилу:  $OUT = IN \neq 0$

Число входов:

Тип входных аргументов:

Тип результата:

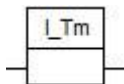
Фиксированное, равно 1

INTEGER

BOOLEAN

Функция «I\_Tm»

Внешний вид блока:



Описание:

Перевести INTEGER на входе в TIME на выходе. Преобразование производится по правилу: INTEGER значение становится числом миллисекунд.

Число входов:

Тип входных аргументов:

Тип результата:

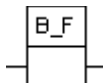
Фиксированное, равно 1

INTEGER

TIME

Функция «B\_F»

Внешний вид блока:



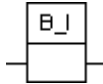
Описание:

Перевести BOOLEAN на входе в FLOAT на выходе. Преобразование производится по правилу:

Число входов:  
 Тип входных аргументов:  
 Тип результата:

$B\_F(True) = 1.0,$   
 $B\_F(False) = 0.0$   
 Фиксированное, равно 1  
 BOOLEAN  
 FLOAT

Функция «B\_I»  
 Внешний вид блока:

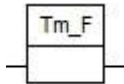


Описание: Перевести BOOLEAN на входе в INTEGER на выходе.  
 Преобразование производится по правилу:  
 $B\_I(True) = 1$   
 $B\_I(False) = 0$

Число входов:  
 Тип входных аргументов:  
 Тип результата:

Фиксированное, равно 1  
 BOOLEAN  
 INTEGER

Функция «Tm\_F»  
 Внешний вид блока:

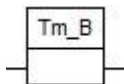


Описание: Перевести TIME на входе в FLOAT на выходе.  
 Преобразование производится по правилу:  
 FLOAT значение на выходе равно числу миллисекунд на входе

Число входов:  
 Тип входных аргументов:  
 Тип результата:

Фиксированное, равно 1  
 TIME  
 FLOAT

Функция «Tm\_B»  
 Внешний вид блока:

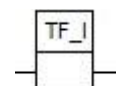


Описание: Перевести TIME на входе в BOOLEAN на выходе.  
 Преобразование производится по правилу:  
 $OUT = IN <> 0s0$

Число входов:  
 Тип входных аргументов:  
 Тип результата:

Фиксированное, равно 1  
 TIME  
 BOOLEAN

Функция «TF\_I»  
 Внешний вид блока:



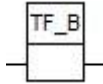
Описание: Перевести FLOAT на входе в INTEGER на выходе.  
 Преобразование производится по правилу отсечения дробной части:  $TF\_I(1.25) = 1, TF\_I(1.53) = 1.$

Число входов:  
 Тип входных аргументов:  
 Тип результата:

Фиксированное, равно 1  
 FLOAT  
 INTEGER

Функция «TF\_B»

Внешний вид блока:



Описание:

Перевести FLOAT на входе в BOOLEAN на выходе по правилу отсечения дробной части.

Число входов:

Фиксированное, равно 1

Тип входных аргументов:

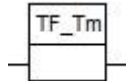
FLOAT

Тип результата:

BOOLEAN

Функция «TF\_Tm»

Внешний вид блока:



Описание:

Перевести FLOAT на входе в TIME на выходе.

Преобразование производится по правилу:  
у значения значение FLOAT отсекается дробная часть,  
полученное значение считается числом миллисекунд.

Число входов:

Фиксированное, равно 1

Тип входных аргументов:

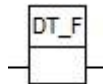
FLOAT

Тип результата:

TIME

Функция «DT\_F»

Внешний вид блока:



Описание:

Перевести DATETIME на входе в FLOAT на выходе.

Преобразование производится по правилу:  
DATETIME-значение преобразуется в формат FLOAT.

Число входов:

Фиксированное, равно 1

Тип входных аргументов:

DATETIME

Тип результата:

FLOAT

## 6 ГРУППА ФУНКЦИЙ «Дата и время»

В состав группы входят следующие функции:

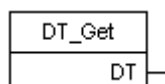
- «DT\_Get» – получить дату и время в формате DATETIME;
- «DT\_Pack» – упаковать дату и время из формата «ГОД.МЕСЯЦ.ДЕНЬ + ЧАС:МИНУТА:СЕКУНДА.МИЛЛИСЕКУНДА» в формат DATETIME;
- «DT\_Unpack» – развернуть дату и время из формата DATETIME в локальное время в формате «ГОД.МЕСЯЦ.ДЕНЬ + ЧАС:МИНУТА:СЕКУНДА.МИЛЛИСЕКУНДА».
- «DT\_Diff» – получить разность времен (DT1 – DT2);
- «DT\_Inc» – изменить дату и время (вход iDT) на указанное число лет, месяцев, дней, часов, минут, секунд и миллисекунд;
- «DT\_Sched» – Получить число отчетных моментов в указанном интервале (DT2 – DT1);
- «DT\_Last\_Sched» – получить время последнего наступления контрактного года, месяца, декады, дня, часа, начиная с указанного времени до текущего момента.

При работе с функциями даты и времени используются следующие соглашения:

1. Формат хранения значения для типа DATETIME является закрытым форматом. Не допускается иного формирования значения для типа DATETIME, кроме как с помощью использования функций работы с датой и временем.
2. Считается, что для хранения времени в формате DATETIME всегда используется время по Гринвичу.
3. Считается, что для развернутого представления даты и времени (в формате ГОД.МЕСЯЦ.ДЕНЬ + ЧАС:МИНУТА:СЕКУНДА.МИЛЛИСЕКУНДА) всегда используется перевод времени в часовой пояс контроллера. Используемый часовой пояс задается настройками операционной системы контроллера.
4. Для даты и времени определен интервал допустимых значений: от 01.01.1970 до 19.01.2038.
5. Для блока DT\_Sched отчетные моменты времени определяются по следующему правилу:
  - отчетная минута всегда начинается в 0 секунд;
  - отчетный час определяется значениями входов Hrs+Min;
  - отчетная декада начинается 1-го, 10-го и 20-го числа каждого месяца;
  - отчетный месяц начинается в первый день месяца;
  - отчетный год начинается в первый день года.

Блок «DT\_Get»

Внешний вид блока:



Описание:

Получить дату и время в формате DATETIME.

Число входов:

Нет

Тип входных аргументов:

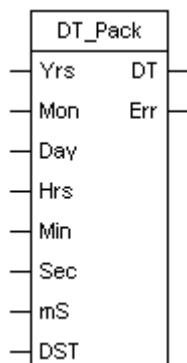
Нет

Тип результата:

Всегда DATETIME

Блок «DT\_Pack»

Внешний вид блока:



Описание:

Упаковать дату и время из формата «ГОД.МЕСЯЦ.ДЕНЬ + ЧАС:МИНУТА:СЕКУНДА.МИЛЛИСЕКУНДА» в формат DATETIME. При упаковке локальное время будет переведено во время по Гринвичу.

Вход Yrs — год  
 Вход Mon — месяц  
 Вход Day — день месяца  
 Вход Hrs — час  
 Вход Min — минута  
 Вход Sec — секунда  
 Вход mS — миллисекунда  
 Вход DST — признак летнего (TRUE) или зимнего (FALSE) времени.

При выходе входных данных за границы интервала допустимых значений результат будет равен 01.01.1970 и на выходе Err будет равен TRUE.

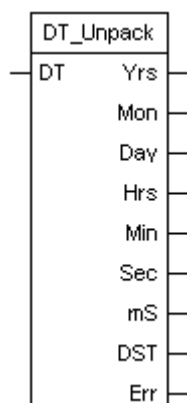
Число входов:

Тип входных аргументов:

Тип результата:

Фиксированное, равно 8  
 Входы Yrs ... mS — INTEGER  
 Вход DST — BOOLEAN  
 Выход DT — DATETIME  
 Выход Err — BOOLEAN

Блок «DT\_Unpack»  
 Внешний вид блока:



Описание:

Развернуть дату и время из формата DATETIME в локальное время в формате «ГОД.МЕСЯЦ.ДЕНЬ + ЧАС:МИНУТА:СЕКУНДА.МИЛЛИСЕКУНДА». На выходе DST будет признак летнего (TRUE) или зимнего (FALSE) времени. Если на вход подано значение даты и времени,

выходящее за границы интервала допустимых значений, то на выходе будет 01.01.1970 и выход Err будет равен TRUE.

Число входов:

Тип входных аргументов:

Тип результата:

Фиксированное, равно 1

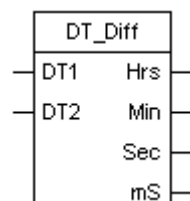
DATETIME

Выходы Yrs ... mS – INTEGER

Выходы DST, Err – BOOLEAN

### Блок «DT\_Diff»

Внешний вид блока:



Описание:

Получить разность времен (DT1 – DT2).

Выход Hrs – разность времен в полных часах

Выход Min – разность времен в полных минутах

Выход Sec – разность времен в полных секундах

Выход mS – разность времен в миллисекундах

Проверка значений DT1 и DT2 на попадание в интервал допустимых значений не производится.

Число входов:

Тип входных аргументов:

Тип результата:

Фиксированное, равно 2

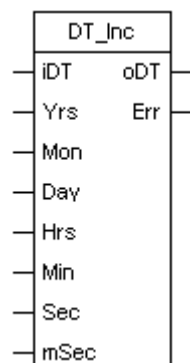
Всегда DATETIME

Выходы Hrs ...Sec – INTEGER

Выход mS – TIME

### Блок «DT\_Inc»

Внешний вид блока:



Описание:

Изменить дату и время (вход iDT) на указанное число лет, месяцев, дней, часов, минут, секунд и миллисекунд. Если значение входа iDT или значение выхода oDT не попадает в интервал допустимых значений, то в качестве рабочего значения используется 01.01.1970 и значение выхода Err будет равно TRUE.

Число входов:

Тип входных аргументов:

Тип результата:

Фиксированное, равно 8

Вход iDT – DATETIME

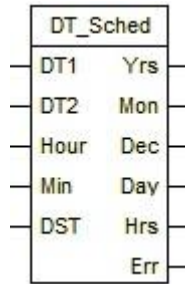
Входы Yrs ... mSec – INTEGER

Выход oDT – DATETIME

Выход Err – BOOLEAN

### Блок «DT\_Sched»

Внешний вид блока:



Описание:

Получить число отчетных моментов в указанном интервале (DT2 – DT1). Пользователь может задавать положение отчетного часа через входы Hour и Min.

Выход Err будет равен TRUE (ошибка), если:

- Значения DT1 и/или DT2 не попадают в интервал допустимых значений.
- Значение DT2 меньше, чем DT1.
- Значение Hour и/или значение Min не попадает в диапазон допустимых значений для часов и/или минут.

Число входов:

Тип входных аргументов:

Тип результата:

Фиксированное, равно 5

Входы DT1, DT2 – DATETIME

Входы Hour, Min – INTEGER

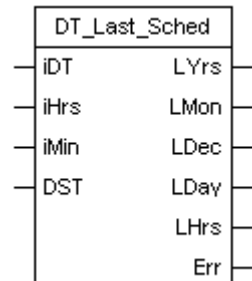
Вход DST – BOOLEAN

Выходы Yrs ... Hrs – INTEGER

Выход Err – BOOLEAN

Блок «DT\_Last\_Sched»

Внешний вид блока:



Описание:

Получить время последнего наступления контрактного года, месяца, декады, дня, часа, начиная с указанного времени до текущего момента.

DST – признак летнего времени, TRUE – летнее время.

Число входов:

Тип входных аргументов:

Тип результата:

Фиксированное, равно 4

Вход iDT – DATETIME

Входы iHrs, iMin – INTEGER

Вход DST – BOOLEAN

Выходы LYrs ... LHrs – DATETIME

Выход Err – BOOLEAN



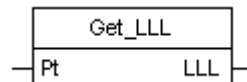
## 7 ГРУППА ФУНКЦИЙ «Каскад: Точка»

В состав группы входят следующие функции:

- «Get\_LLL» - получить Limit\_LLL;
- «Get\_LL» - получить Limit\_LL;
- «Get\_L» - получить Limit\_L;
- «Get\_H» - получить Limit\_H;
- «Get\_HH» - получить Limit\_HH;
- «Get\_HHH» - получить Limit\_HHH;
- «Get\_TE\_MIN» - получить Limit\_TE\_MIN;
- «Get\_TE\_MAX» - получить Limit\_TE\_MAX;
- «Get\_D\_MIN» - получить Limit\_D\_MIN;
- «Get\_D\_MAX» - получить Limit\_D\_MAX;
- «Get\_TRACT» - получить Limit\_TRACT;
- «Get\_Value» - получить Value;
- «Get\_Status» - получить Status;
- «Get\_Init\_Value» - получить Init Value;
- «Put\_Value» - установить Value;
- «Put\_Status» - установить Status.

### Функция «Get\_LLL»

Внешний вид блока:



Описание:

Получить из разделяемой памяти лимит LLL для указанной точки

Число входов:

1

Тип входных аргументов:

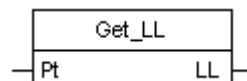
INTEGER

Тип результата:

FLOAT

### Функция «Get\_LL»

Внешний вид блока:



Описание:

Получить из разделяемой памяти лимит LL для указанной точки

Число входов:

1

Тип входных аргументов:

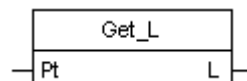
INTEGER

Тип результата:

FLOAT

### Функция «Get\_L»

Внешний вид блока:



Описание:

Получить из разделяемой памяти лимит L для указанной точки

Число входов:

1

Тип входных аргументов:

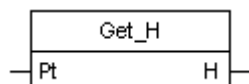
INTEGER

Тип результата:

FLOAT

### Функция «Get\_H»

Внешний вид блока:



Описание:

Получить из разделяемой памяти лимит Н для указанной точки

Число входов:

1

Тип входных аргументов:

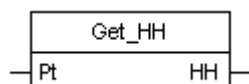
INTEGER

Тип результата:

FLOAT

Функция «Get\_HH»

Внешний вид блока:



Описание:

Получить из разделяемой памяти лимит HH для указанной точки

Число входов:

1

Тип входных аргументов:

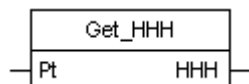
INTEGER

Тип результата:

FLOAT

Функция «Get\_HHH»

Внешний вид блока:



Описание:

Получить из разделяемой памяти лимит HHH для указанной точки

Число входов:

1

Тип входных аргументов:

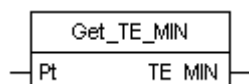
INTEGER

Тип результата:

FLOAT

Функция «Get\_TE\_Min»

Внешний вид блока:



Описание:

Получить из разделяемой памяти нижнюю границу диапазона допустимых значений точки в технологических единицах

Число входов:

1

Тип входных аргументов:

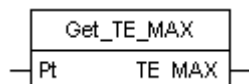
INTEGER

Тип результата:

FLOAT

Функция «Get\_TE\_Max»

Внешний вид блока:



Описание:

Получить из разделяемой памяти верхнюю границу диапазона допустимых значений точки в технологических единицах

Число входов:

1

Тип входных аргументов:

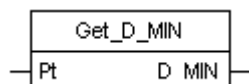
INTEGER

Тип результата:

FLOAT

Функция «Get\_D\_Min»

Внешний вид блока:



Описание: Получить из разделяемой памяти нижнюю границу диапазона значений на выходе АЦП для указанной точки

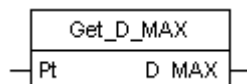
Число входов: 1

Тип входных аргументов: INTEGER

Тип результата: FLOAT

#### Функция «Get\_D\_Max»

Внешний вид блока:



Описание: Получить из разделяемой памяти верхнюю границу диапазона значений на выходе АЦП для указанной точки

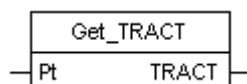
Число входов: 1

Тип входных аргументов: INTEGER

Тип результата: FLOAT

#### Функция «Get\_Tract»

Внешний вид блока:



Описание: Получить из разделяемой памяти зону нечувствительности для указанной точки

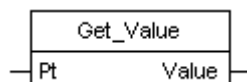
Число входов: 1

Тип входных аргументов: INTEGER

Тип результата: FLOAT

#### Функция «Get\_Value»

Внешний вид блока:



Описание: Получить из разделяемой памяти значение указанной точки

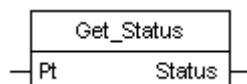
Число входов: 1

Тип входных аргументов: INTEGER

Тип результата: FLOAT

#### Функция «Get\_Status»

Внешний вид блока:



Описание: Получить из разделяемой памяти статус указанной точки

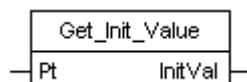
Число входов: 1

Тип входных аргументов: INTEGER

Тип результата: INTEGER

#### Функция «Get\_Init\_Value»

Внешний вид блока:



Описание: Получить из разделяемой памяти начальное значение указанной точки

Число входов: 1

Тип входных аргументов:

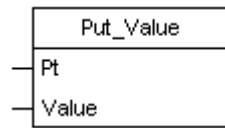
INTEGER

Тип результата:

FLOAT

### Функция «Put\_Value»

Внешний вид блока:



Описание:

Установить в разделяемой памяти значение указанной точки

Число входов:

2

Тип входных аргументов:

Вход «Pt» – INTEGER

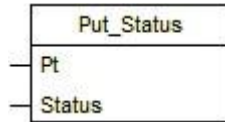
Вход «Value» – FLOAT

Тип результата:

нет

### Функция «Put\_Status»

Внешний вид блока:



Описание:

Установить в разделяемой памяти статус указанной точки

Число входов:

2

Тип входных аргументов:

INTEGER

Тип результата:

нет

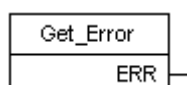
## 8 ГРУППА ФУНКЦИЙ «Каскад: Система»

В состав группы входят следующие функции:

- «Get\_Error» - получить последнюю ошибку контроллера «Каскад»;
- «Clear\_Error» - сбросить последнюю ошибку контроллера «Каскад»;
- «ProcessMode» - режим технологического процесса;
- «SavePointVal» - записать значение точки в оперативную базу данных контроллера «Каскад»;
- «SavePointStatus» - записать статус точки в оперативную базу данных контроллера «Каскад»;
- «RestorePoint» - получить параметры точки из оперативной базы данных контроллера «Каскад»;

### Функция «Get\_Error»

Внешний вид блока:



Описание:

Получить последнюю не критическую ошибку интерпретатора технологического кода

Число входов:

нет

Тип входных аргументов:

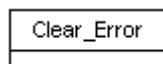
нет

Тип результата:

INTEGER

### Функция «Clear\_Error»

Внешний вид блока:



Описание:

Сбросить последнюю не критическую ошибку интерпретатора технологического кода

Число входов:

нет

Тип входных аргументов:

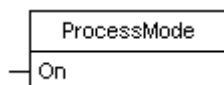
нет

Тип результата:

нет

### Функция «ProcessMode»

Внешний вид блока:



Описание:

В зависимости от значения на входе устанавливает или снимает запрет на переключение контроллеров ведущий/ведомый.

Число входов:

1.

Тип входных аргументов:

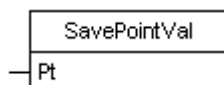
BOOLEAN

Тип результата:

нет

### Функция «SavePointVal»

Внешний вид блока:



Описание:

Сохранить значение указанной точки в локальной базе данных контроллера

Число входов:

1

Тип входных аргументов:

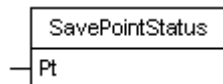
INTEGER

Тип результата:

нет

## Функция «SavePointStatus»

Внешний вид блока:



Описание:

Сохранить статус указанной точки в локальной базе данных контроллера

Число входов:

1

Тип входных аргументов:

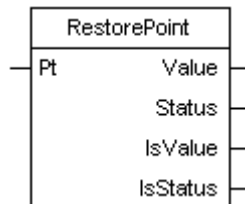
INTEGER

Тип результата:

нет

## Функция «RestorePoint»

Внешний вид блока:



Описание:

Прочитать из локальной базы данных контроллера значение и статус указанной точки. Выходные переменные «Is Value» и «Is Status» будут иметь значение TRUE, если удалось прочитать значение и статус точки соответственно.

Число входов:

1

Тип входных аргументов:

INTEGER

Тип результата:

INTEGER, FLOAT, BOOLEAN

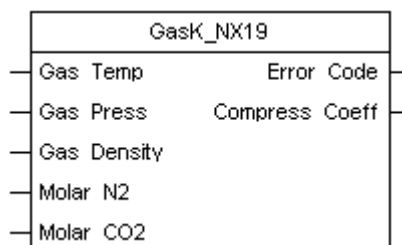
## 9 ГРУППА ФУНКЦИЙ «Каскад: Газовые расчеты»

В состав группы входят следующие функции:

- «GasK\_NX19» – расчет коэффициентов сжимаемости газов по методу NX19;
- «GasK\_GERG91» – расчет коэффициентов сжимаемости газов по методу GERG91;
- «GasFlowrate\_DA» – параметры расхода газа с угловым отбором давления;
- «GasFlowrate\_DF» – параметры расхода газа с фланцевым отбором давления;
- «GasFlowrate\_DT» – параметры расхода газа с трехрадиусным отбором давления;
- «Gas\_Flow» – Расчет расхода газа через сужающее устройство (СУ) по ГОСТ 8.586.1,2,3,4,5-2005;
- «Gas\_FlowExt» – Расчет расхода газа через сужающее устройство (СУ) по ГОСТ 8.586.1,2,3,4,5-2005, с расширенным набором выходов.

### Функция «GasK\_NX19»

Внешний вид блока:



Описание:

Расчет коэффициента сжимаемости газа согласно ГОСТ 30319.2-96 по методу NX19.

Число входов:

5

Тип входных аргументов:

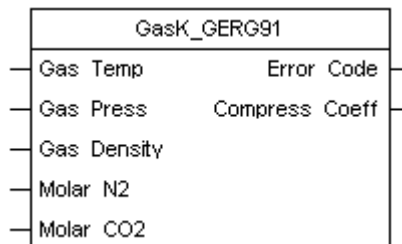
FLOAT

Тип результата:

INTEGER, FLOAT

### Функция «GasK\_GERG91»

Внешний вид блока:



Описание:

Расчет коэффициента сжимаемости газа согласно ГОСТ 30319.2-96 по методу GERG91.

Число входов:

5

Тип входных аргументов:

FLOAT

Тип результата:

INTEGER, FLOAT

### Функция «GasFlowrate\_DA»

Внешний вид блока:

GasFlowrate_DA	
Gas Temp	Error Code
Gas Press	Gas Density
Gas Density	Dyn Viscos
Molar N2	Adiabate Degr
Molar CO2	Flowrate Norm
Compress Coeff	Mass Flowrate
Press Drop	
Pipe D	
Temp Coeff Pipe Expans	
Pipe Asperity	
Diaphragm D	
Temp Coeff Diaphragm Exl	
Diaphragm Calibr Period	
Init Circuit R	

Описание:

Расчет расхода газа при прохождении через сужающее устройство с угловым отбором давления согласно ГОСТ 8.563.2-97.

Число входов:

14

Тип входных аргументов:

FLOAT, FLOAT

Тип результата:

INTEGER, FLOAT

Функция «GasFlowrate\_DF

Внешний вид блока:

GasFlowrate_DF	
Gas Temp	Error Code
Gas Press	Gas Density Work
Gas Density	Dyna Viscosity
Molar N2	Adiabate Degree
Molar CO2	Flowrate Norm
Compress Coeff	Mass Flowrate Norm
Press Drop	
Pipe D	
Temp Coeff Pipe Expans	
Pipe Asperity	
Diaphragm D	
Temp Coeff Diaphragm	
Diaphragm Calibr Period	
Init Circuit R	

Описание:

Расчет расхода газа при прохождении через сужающее устройство с фланцевым отбором давления согласно ГОСТ 8.563.2-97.

Число входов:

14

Тип входных аргументов:

FLOAT, FLOAT

Тип результата:

INTEGER, FLOAT

Функция «GasFlowrate\_DT»



Внешний вид блока:

GasFlowrate_DT	
Gas Temp	Error Code
Gas Pressure	Gas Density Work
Gas Density	Dyna Viscosity
Molar N2	Adiabate Degree
Molar CO2	Flowrate Normal
Compress Coeff	Mass Flowrate Norm
Pressure Drop	
Pipe D	
Temp Coeff Pipe Expans	
Pipe Asperity	
Diaphragm D	
Temp Coeff Diaphragm	
Diaphragm Calibr Period	
Init Circuit R	

Описание:

Расчет расхода газа при прохождении через сужающее устройство с трехрадиусным отбором давления согласно ГОСТ 8.563.2-97.

Число входов:

14

Тип входных аргументов:

FLOAT, INTEGER

Тип результата:

INTEGER, FLOAT

Функция «GasFlow»

Внешний вид блока:

Gas_Flow	
T	Ret
P	Qc
Roc	Qv
N2	Qm
CO2	
dP	
K	
Dp20	
Ap0	
Ap1	
Ap2	
sR	
R	
Type	
Dd20	
Ad0	
Ad1	
Ad2	
Rn	
sTau	
Tau	
Nmax	

Описание:

Расчет расхода газа через сужающее устройство (СУ) согласно ГОСТ 8.586.1,2,3,4,5-2005.

Число входов:

22

Тип входных аргументов:

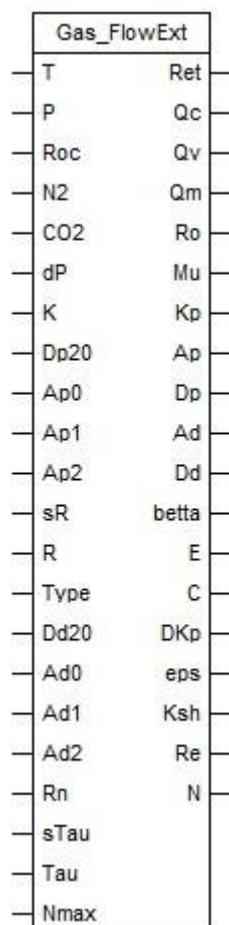
FLOAT, INTEGER, BOOLEAN

Тип результата:

FLOAT, INTEGER

## Функция «GasFlowExt»

Внешний вид блока:



Описание:

Расчет расхода газа через сужающее устройство (СУ) согласно ГОСТ 8.586.1,2,3,4,5-2005, с расширенным набором выходов.

Число входов:

22

Тип входных аргументов:

FLOAT, INTEGER, BOOLEAN

Тип результата:

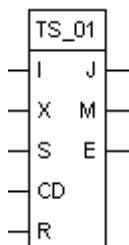
FLOAT, INTEGER

**10 ГРУППА ФУНКЦИЙ «Каскад: Дискретный сигнал»**

- В состав группы входит функция «TS\_01» - работа с параметром «Телесигнализация».

Функция «TS\_01»

Внешний вид блока:



Описание:

Обработка статуса входного дискретного параметра

Число входов:

5

Тип входных аргументов:

Входы I,S – INTEGER;

Входы X, CD, R – BOOLEAN;

Тип результата:

INTEGER, BOOLEAN

Лист регистрации изменений
----------------------------

[illegible]