



R-SMART
РАЗУМНЫЙ ИНЖИНИРИНГ

**Руководство по подбору
шкафов управления насосами для
КНС, ИНС, ИТП
вне зависимости от марки производителя
насосов**

г. Москва, 3-й проезд Марьиной Рощи, 40 с. 1
Станция метро Марьиная Роща



Содержание

• Назначение.....	4
• Условия эксплуатации	4
• Система кодировки шкафов управления серии LEA	4
• Методика подбора и кодирования шкафов управления серии LEA	6
• Тип шкафа управления	6
• Система измерения уровней	7
• Логика управления	10
• Количество агрегатов	10
• Метод пуска	11
• Номинальный ток коммутационного аппарата	15
• Климатическое исполнение	15
• Защита от перегрузки	15
• Мониторинг датчиков в агрегатах	17
• Напряжение питания	22
• Частота питающей сети	22
• Номинальный ток двигателя агрегата	23
• Дополнительные опции	23
• (051.xx) Обогрев шкафа с термостатом	23
• (052) Вентиляция шкафа с фильтром	24
• (054) Дополнительная внешняя розетка с автоматом защиты и вилкой	24
• (055) Задержка пуска второго агрегата	24
• (056) Блок дистанционного управления насоса	24
• (057) Счетчик часов работы агрегата	25
• (058) Амперметр	25
• (059) Вольтметр м переключателем на каждую фазу	25
• (E60) Контроль верхнего аварийного уровня поплавковым датчиком	25
• (F60) Контроль верхнего аварийного уровня для электродного датчика уровня	25
• (P60) Контроль верхнего аварийного уровня для гидростатического уровнемера	26
• (061) Счетчик пусков для контроля количества пусков каждого насоса	26
• (062) Цилиндрический замок на дверь шкафа с ключами	26
• (064) Блок общей тревоги с контактами для удаленного мониторинга	26
• (065) Блок общей тревоги для удаленного мониторинга. Световая сигнализация.....	26
• (066) Блок общей тревоги для удаленного мониторинга. Световая сигнализация.	26



•	(067) Блок общей тревоги для удаленного мониторинга. Звуковая сигнализация.....	26
•	(068) Блок общей тревоги для удаленного мониторинга. Световая и звуковая сигнализация ...	27
•	(E70) Контроль нижнего аварийного уровня поплавковым датчиком	27
•	(F70) Контроль нижнего аварийного уровня электродным датчиком	27
•	(P70) Контроль нижнего аварийного уровня гидростатическим уровнемером	27
•	(072) Контроль перекоса (3...15%), обрыва, чередования фаз	28
•	(APF) Система очистки резервуара APF-Cleaner	28
•	(AER220) Автоматическое включение резервного питания только цепей управления.....	28
•	(AER50) Система автоматического ввода резервного питания. Номинальный ток АВР 50А	29
•	(HMI) Панель оператора	29
•	(UPS) Источник бесперебойного питания	29
•	(Em) Аварийный останов с фиксацией	30
•	(EmD) Аварийный останов на выносном пульте, по месту установки агрегата	30
•	(VS) Внутренняя розетка на DIN-рейку, 220В	30
•	(LT) Освещение в шкафу в комплекте с концевым выключателем	30
•	(HL) Лампы уровней на внешней двери шкафа	31
•	(nT10) Поплавковые датчики уровня с кабелем 10м	31
•	(nT20) Поплавковые датчики уровня с кабелем 20м	31
•	(nEF) Набор для фиксации поплавкового датчика уровня	31
•	(nP20) Гидростатические датчики уровня с кабелем 20м	31
•	(nC10) Электродные датчики уровня с кабелем 10м	32
•	Передача данных в АСУ ТП	32
•	(090) Дополнительные контакты для удаленного мониторинга	32
•	(RTU) Передача данных по RS-485 (Modbus RTU).....	33
•	(DP) Передача данных по RS-485 (Profibus DP).....	33
•	(Eth) Передача данных по Ethernet rj45.....	33
•	(GPRS) Беспроводная передача данных.....	33
•	(SMS) Текстовое сообщение	33
•	Сертификат соответствия	34



Назначение

Шкафы управления (ШУ) серии «LEA» выпускаются серийно по техническим условиям ТУ 3431-001-83162763-2020 на производстве ООО "Р-СМАРТ", в соответствии с сертификатом соответствия ЕАС.



Сертификат выдан на основании протокола испытаний №492ЗИЛНВО от 16.11.2020 испытательный центр "ПРОММАШ ТЕСТ".



Шкафы LEA предназначены для управления технологическим оборудованием на объектах водоснабжения и водоотведения. Они позволяют управлять технологическим процессом в ручном или автоматическом режимах, обеспечивают защиту от перегрузки, короткого замыкания в агрегатах, контролируют сигналы установленных в них датчиков, имеют индикацию режимов работы и аварийных состояний. Все основные сигналы выводятся на внешний клеммный порт и могут

быть использованы для удаленного мониторинга или управления станцией.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха	- 0°С ... + 40 °С (внутреннее исполнение) ¹
	- 40°С ... + 40 °С (наружное исполнение) ¹
Относительная влажность	≤ 90% (без конденсата) при 20°С
Допустимая высота над уровнем моря	≤ 2000 метров

¹ Средняя температура окружающей среды за 24 часа не должна превышать 40°С.

Система кодировки шкафов управления серии LEA

Для линейки шкафов управления LEA разработана система кодировки (условного обозначения), позволяющая описать исполнение, функциональные возможности и другие параметры панели управления в уникальном коде (Таблица 1).



Кодировка шкафов управления

Таблица 1

E	A	2	D	015	I	D	H	380	5	012	(057)	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Система измерения	Логика управления	Количество агрегатов	Метод пуска	Максимальный ток на ПРА	Исполнение	Защита от перегрузки и сверх токов	Контроль датчиков в агрегате	Напряжение питания	Частота сети	Номинальный ток агрегата	Опции	Передача данных в АСУ ТП
				D S				24 24 В 220 220 В 380 380 В 660 660 В 6000 6000 В	5 50 Гц 6 60 Гц	012 = 12 Ампер		090 Сухие контакты устан. по умолчан. RTU RS-485 до 1200 м. (Modbus RTU) DP RS-485 до 1200 м. (Profibus DP) Eth Ethernet j45 (TCP/IP) GPRS Беспроводная передача данных (GPRS) SMS Текстовые сообщения (SMS) PM33 Система мониторинга и пер. дан. PM33-PT Сист. мон. и пер. дан. + 4 PT100 PM33-AP Сис. мон. и пер. дан. +4AI+ 4 PT100
		Прямой пуск	D	009 003								
		Пуск со звезды на треугольник	Y	012 012 018 -								
		Плавный пуск	S	025 025								
		Частотный привод	VFD	030 030 037 037								
	R	Ручной пуск и останов	Manual	050 050								
	A	Раздельный пуск, общий останов		063 060								
	N	Раздельный пуск и остановка	Auto	095 085								
	X	Другая (нестандартная) логика		110 105 145 142 185 175 210 210 260 250 300 300 400 370 460 470 580 570								
R	Ручной пуск, ручной останов агрегата											
L	Бюджетное решение панели											
G	Дробилка с 1 двигателем											
GM	Дробилка с несколькими двиг.											
BUZ	Задвижка											
A	Удаленное управление											
E	Поплавковые датчики уровня											
F	Электроды											
P	Датчик давления, гидростатика											
U	Ультразвуковой датчик											
ZE	Поплавки с искрозащитой											
ZP	Датчик давления с искрозащитой											
ZU	Ультразвуковой датчик с искрозащитой											
I	Внутренняя установка (IP 54). Приборы расположены на двери.											
O	Наружная установка (IP66). Приборы расположены за дверью. + опция 051.T (Т-температура ниже 0)											
EX	Взрывозащищенное исполнение											
A	Нет защиты от короткого замыкания											
B	Мини-автомат											
D	Мини-автомат и главный рубильник											
L	Автомат											
M	Автомат и главный рубильник											
C	Плавкие предохранители и главный рубильник											
S	Тепловое реле серии MS (для ПУ версии LEA)											
A	Нет датчиков в насосе											
B	Датчик температуры (биметаллический с самовозвр.)											
Bp	Датчик температуры (бимет. без самовозврата)											
T	Датчики температуры аналоговый (4...20 mA)											
PTC	Датчики температуры статора (PTC резисторы)											
PT100	Датчик температуры PT100											
C	Датчик влажности кондуктометрический											
C2	Датчик влажности двухуровневый											
F	Датчик течи магнитный поплавковый											
H	насосы Flygt (термоконтакт + FLS)											
QP	насосы Flygt (система мониторинга MAST711)											
V	Датчик вибрации аналоговый (4...20 mA)											
S	Датчик ударных импульсов											
MIC	Анализатор питающей сети											
051	Обогрев шкафа с термостатом, темпер. в градусах указывается ниже ноля											
052	Вентиляция шкафа с фильтром, при VFD -установка по умолчанию											
054	Дополнительные внешние розетки с автоматами защиты и вилкой Одна 3-фазная 380 В 16А (32А)											
055	Задержка пуска второго насоса											
056	Блок дистанционного управления насосом IP65 с кнопками "Стоп" и "Пуск". Один блок на каждый насос.											
057	Счетчик моточасов для учета времени работы каждого насоса. Один на каждый насос.											
058	Амперметр для контроля рабочего тока каждого насоса. Один на каждый насос.											
059	Вольтметр с переключателем на каждую фазу.											
E60	Контроль верхнего аварийного уровня для поплавкового датчика уровня. Индикатор "Высокий уровень" и контакты для удаленного мониторинга.											
F60	Контроль верхнего аварийного уровня для электродного датчика уровня. Индикатор "Высокий уровень" и контакты для удаленного мониторинга.											
P60	Контроль верхнего аварийного уровня для гидростатического уровнемера. Индикатор "Высокий уровень" и контакты для удаленного мониторинга.											
061	Счетчик пусков для контроля количества пусков каждого насоса. Один на каждый насос.											
062	Замок на дверь шкафа с ключами. (Для каждой секции)											
064	Блок общей тревоги с контактами для удаленного мониторинга.											
065	Блок общей тревоги с контактами для удаленного мониторинга. Световая сигнализация. Для внутренней установки.											
066	Блок общей тревоги с контактами для удаленного мониторинга. Световая сигнализация. Для наружной установки.											
067	Блок общей тревоги с контактами для удаленного мониторинга. Звуковая сигнализация. Для внутренней установки.											
068	Блок общей тревоги с контактами для удаленного мониторинга. Световая и звуковая сигнализация. Для наружной установки.											
E70	Контроль нижнего аварийного уровня для поплавкового датчика уровня.											
F70	Контроль нижнего аварийного уровня для электродного датчика уровня. Индикатор "Низкий уровень" и контакты для удаленного мониторинга.											
P70	Контроль нижнего аварийного уровня для гидростатического уровнемера. Индикатор "Низкий уровень" и контакты для удаленного мониторинга.											
072	Контроль перекоса (3...15%), обрыва, чередования фаз, превышения и понижения напряжения 80%...110% от номинального значения. Индикатор "Авария фазы" и контакты для удаленного мониторинга.											
APF	Система очистки резервуара APF-Cleaner (только на 1-2 насоса)											
AER	Секция автоматического ввода резервного питания											
AER220	Автоматическое включения резервного питания только цепей управления											
BPP	Независимый индикатор уровня/давления и др. физ. величин с выходным токовым сигналом 4...20 mA. Расположен на щите.											
HMI	Панель оператора (человеко-машинный интерфейс)											
UPS	Источник бесперебойного питания. Резервное питание слаботочных сетей до 30 минут											
Em	Аварийный останов с фиксацией											
EmD	Аварийный останов на выносном пульте, по месту установки агрегата											
VS	Внутренняя розетка на DIN-рейку, 220 В в комплекте с автоматом на 6 А											
LT	Освещение в шкафу в комплекте с концевым выключателем											
HL	Лампы уровня на внешней двери шкафа (при уличном исполнении)											
nT10	Поплавковый выключатель уровня комплектно с 10 м. кабеля											
nT20	Поплавковый выключатель уровня комплектно с 20 м. кабеля											
nP20	Гидростатический датчик уровня комплектно с 20 м. кабеля											
nC10	Электроды комплектно с 10 м. кабеля											

Пример кодировки датчиков в насосе: xx-xxxx-xx3PT1002C. В насосе установлено:
 1) 3PT100 - датчики PT100 3 шт.
 2) 2C - кондуктометрический датчик влажности 2 шт.



Методика подбора и кодирования шкафов управления серии LEA

Тип шкафа управления

L | **E** | **A** | **2** – **D** | **012** – **I** | **M** – **B** – **380** – **5** – **012** (**057**)

Описывает тип панели управления.

L Данная версия «L» представляет линейку шкафов управления с ограниченным функционалом по сравнению с шкафами управления «EA».

Отличительные ее особенности от серии «EA»:

- + меньше габариты
- + меньше стоимость
- + стандартный срок изготовления 2-3 дня
- меньше выбор подключаемых типов датчиков уровня (только ручной пуск-останов и работа от поплавковых датчиков уровня)
- меньше количество агрегатов (1 или 2)
- меньше выбор алгоритмов управления технологическими процессами
- ограниченный диапазон токов агрегатов (до 110А на агрегат)
- уже диапазон допустимых температур окружающей среды
- меньше выбор выключателей нагрузок на вводе
- меньше выбор типов аппаратов защиты от перегрузок
- меньшее количество датчиков, встроенных в агрегат, мониторинг данный тип ПУ
- меньшее количество опций можно включить в функционал этого шкафа управления

Несмотря на ограниченный функционал данной серии, шкафы управления LEA могут применяться в большом диапазоне технологических задач. Это шкафы управления комплектными канализационными насосными станциями (КНС), дренажными насосами, насосами первого и второго подъема в водозаборах, шкафы управления мешалками и другими несложными технологическими процессами с применением простого, стандартного (типового) технологического оборудования.

В случаях, когда возможностей и функционала шкафов управления серии «LEA» недостаточно, следует применять ШУ полнофункциональной серии «EA».



Система измерения уровней

L **E** A 2 – D 012 – I M – B – 380 – 5 – 012 (057)

Описывает наличие системы измерения уровней и тип датчиков уровня.

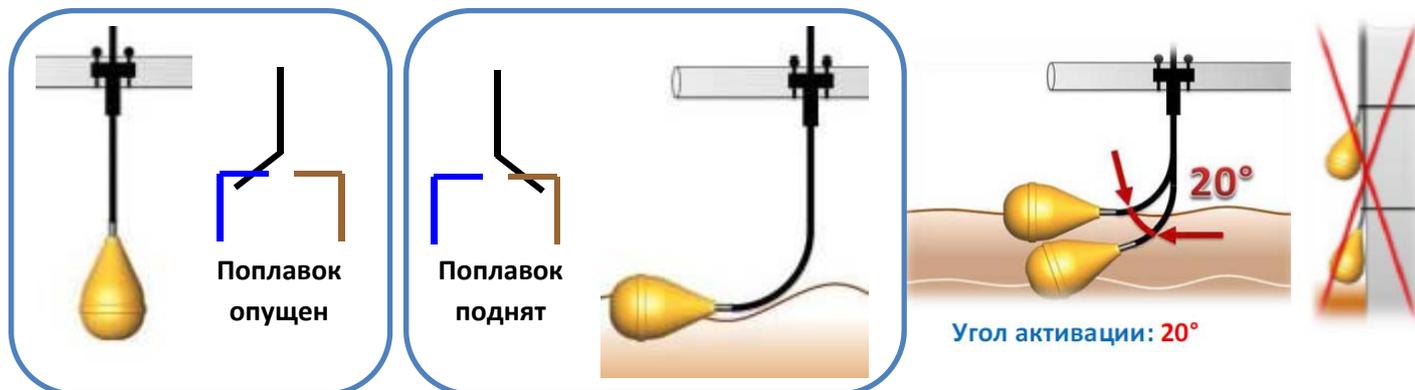
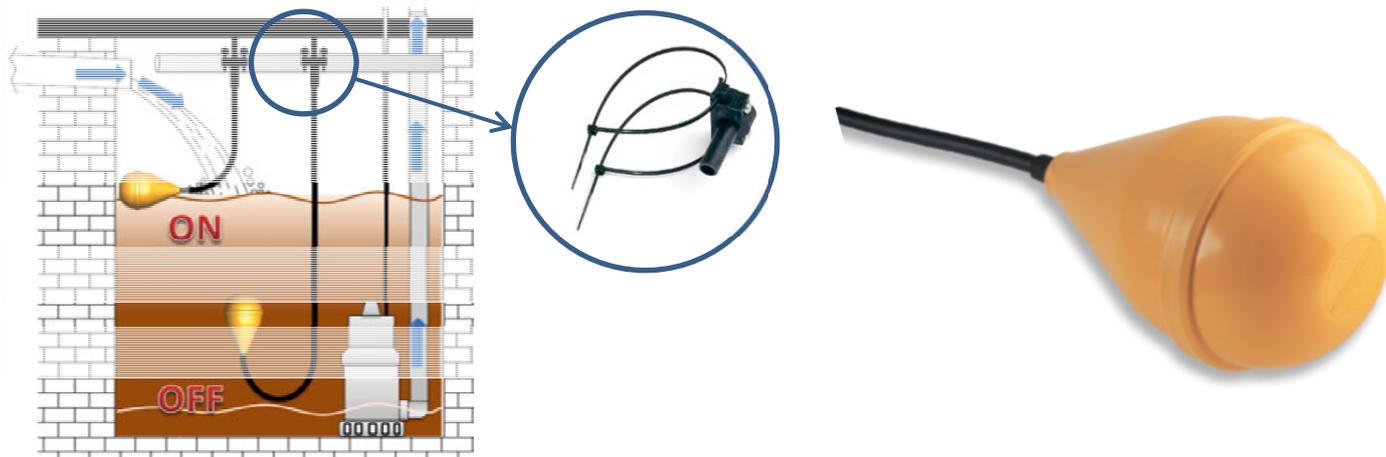
Допустимые значения: **E R F P U**

R Нет системы измерения уровней. Пуск и останов агрегатов осуществляется вручную.

E Уровни контролируются поплавковыми регуляторами уровня.

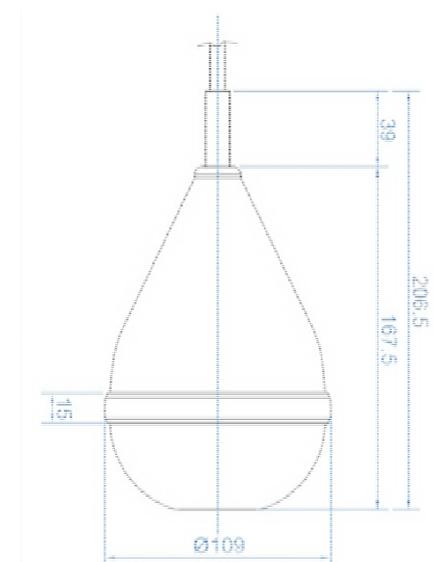
Датчики уровня заказываются с кабелем длиной 10 или 20 м. *Опции «nE10» и «nE20».* См.раздел «Опции».

Для фиксации каждого поплавка требуется фиксатор. *Опция «nEF».* См.раздел «Опции».



Технические характеристики датчика уровня:

Кабель	PVC 3x1
Диаметр кабеля	8,8мм
Корпус	полипропилен
Изоляционная втулка	EPDM санопрен
Степень защиты	IP 68
Мах. глубина погружения	20 метров
Мах. температура (жидкости)	+5 °C ... +60 °C
Плотность жидкости	0,95 – 1,05 кг/дм ³
Нагрузка на контактную группу	20(8)A 250V



В случаях, когда технология требует контролировать уровни датчиками другого типа, например, электродами, ультразвуковым или гидростатическим уровнемером и т.п., следует применять шкаф управления полнофункциональной серии «EA».



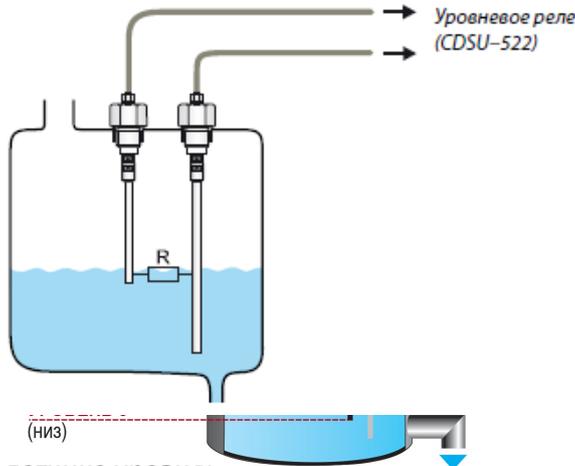
Система измерения уровней

L **E** A 2 – D 012 – I M – B – 380 – 5 – 012 (057)

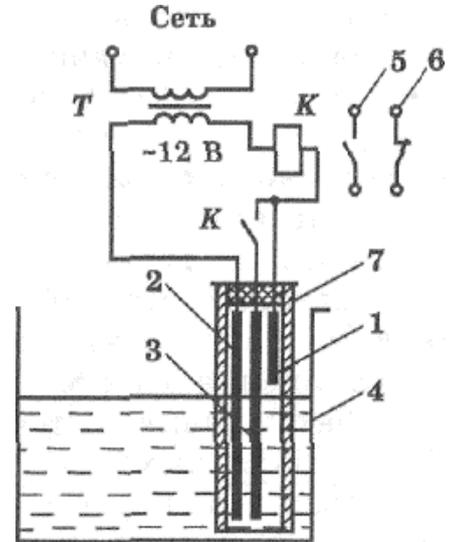
Описывает наличие системы измерения уровней и тип датчиков уровня.

F Уровни контролирую

Датчики уровня заказываются:



и «nC20». См.раздел «Опции».

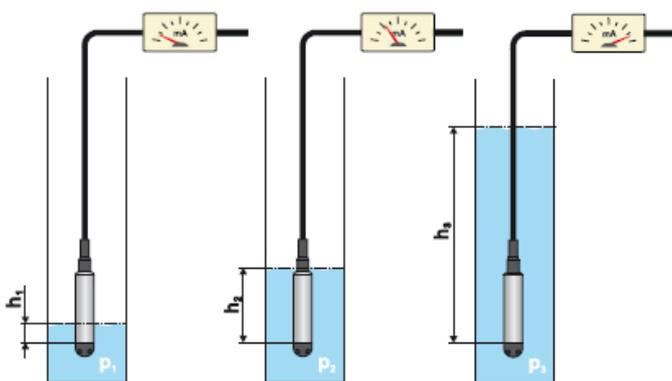


Технические характеристики датчика уровня:

Кабель	PVC 3x1
Диаметр кабеля	8,8мм
Корпус	полипропилен
Изоляционная втулка	EPDM санопрен
Степень защиты	IP 68
Мах. глубина погружения	20 метров
Мах. температура (жидкости)	+5 °C ... +60 °C
Плотность жидкости	0,95 – 1,05 кг/дм ³
Нагрузка на контактную группу	20(8)A 250V

P Уровни контролируются гидростатическими регуляторами уровня.

Датчики уровня заказываются с кабелем длиной 10 или 20 м. **Опции «nP10» и «nP20».** См.раздел «Опции».



Сенсор КНК с мембраной из нержавеющей стали

Технические характеристики датчика уровня:

Кабель	PVC 3x1
Диаметр кабеля	8,8мм
Корпус	полипропилен
Изоляционная втулка	EPDM санопрен
Степень защиты	IP 68
Мах. глубина погружения	20 метров
Мах. температура (жидкости)	+5 °C ... +60 °C
Плотность жидкости	0,95 – 1,05 кг/дм ³
Нагрузка на контактную группу	20(8)A 250V



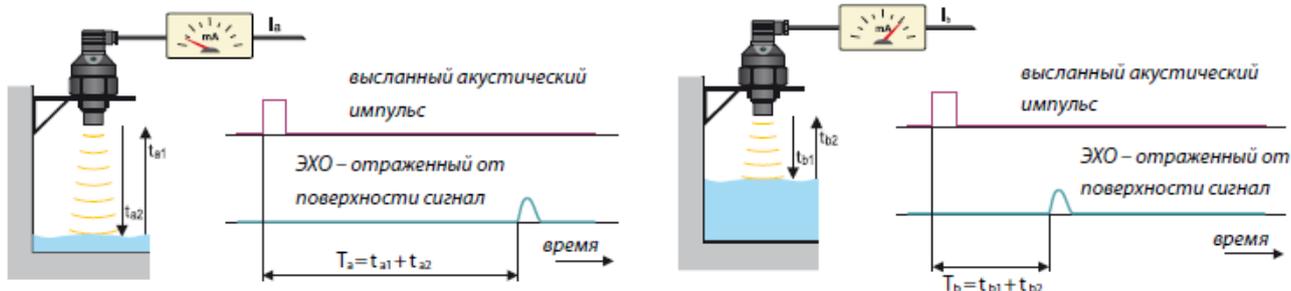
Система измерения уровней

L **E** A 2 – D 012 – I M – B – 380 – 5 – 012 (057)

Описывает наличие системы измерения уровней и тип датчиков уровня.

U Уровни контролируются ультразвуковыми регуляторами уровня.

Датчики уровня заказываются с кабелем длиной 10 или 20 м. **Опции «nU10» и «nU20».** См. раздел «Опции».



Технические характеристики датчика уровня:

Кабель	PVC 3x1
Диаметр кабеля	8,8мм
Корпус	полипропилен
Изоляционная втулка	EPDM санопрен
Степень защиты	IP 68
Мах. глубина погружения	20 метров
Мах. температура (жидкости)	+5 °C ... +60 °C
Плотность жидкости	0,95 – 1,05 кг/дм ³
Нагрузка на контактную группу	20(8)A 250V



Логика управления

L E **A** 2 – D 012 – I M – B – 380 – 5 – 012 (057)

Описывает алгоритм управления технологическим процессом.

Допустимые значения: **R** **A**

R Пуск и останов агрегатов осуществляется вручную.

Для каждого агрегата предусмотрен орган управления, позволяющий запустить и остановить агрегат вручную. Режим работы «ПУСК» каждого агрегата отображается световым индикатором **зеленого** цвета.

На клеммном порту при пуске для каждого агрегата замыкается соответствующая группа «Пуск» (**опция 090**).

A Уровни контролируются поплавковыми датчиками.

Раздельный пуск по поплавкам уровней «Старт 1», «Старт 2» и общий останов по поплавку уровня «Стоп».

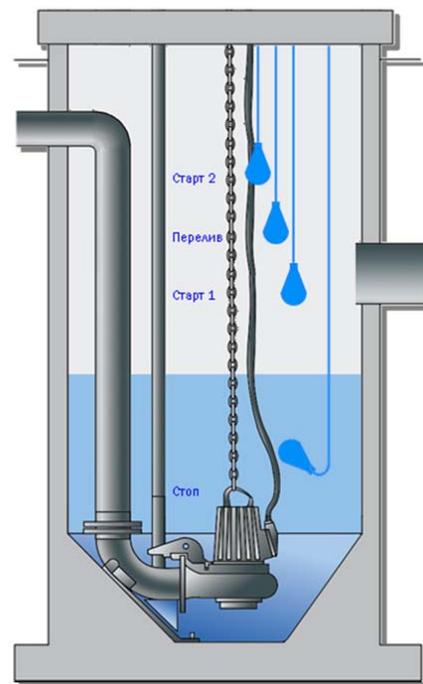
Для выравнивания износа агрегатов применяется функция автопереключения рабочего и резервного агрегатов.

Данный алгоритм работает следующим образом.

По наполнению приемного резервуара до уровня «Старт 1» происходит пуск рабочего агрегата №1, по достижению уровня «Старт 2» включается резервный агрегат №2. Уровень в резервуаре начинает падать.

При достижении уровня «Стоп» происходит одновременный останов всех агрегатов.

В следующий цикл откачки рабочий и резервный агрегат поменяются местами. По наполнению приемного резервуара до уровня «Старт 1» происходит пуск резервного агрегата №2, по достижению уровня «Старт 2» включается рабочий агрегат №1. Уровень в резервуаре начинает падать.



Для исключения одновременного пуска двух агрегатов доступна **опция 055** «Задержка пуска второго агрегата» (см. раздел «Опции»). Она реализована введением в цепи пуска второго агрегата таймера с настраиваемым временем задержки включения (обычно 0...10 сек.), что позволяет избежать повышенной нагрузки на питающую электросеть суммарными пусковыми токами двух агрегатов, а также повышенных гидроударов. Время задержки рекомендуется устанавливать на 0,5 ... 1 сек. больше времени пуска первого агрегата.

Режим работы «ПУСК» каждого агрегата отображается световым индикатором **зеленого** цвета.

На клеммном порту при пуске для каждого агрегата замыкается соответствующая группа «Пуск» (**опция 090**).

Если технологический процесс требует применения более сложного алгоритма управления, например, включение насосов «танDEMом», PID-регулирование и т.п., следует применять шкаф управления полнофункциональной серии «EA».

Количество агрегатов

L E A **2** – D 012 – I M – 380 – 5 – 012 (057)

Данный раздел кода устанавливает количество агрегатов.

Для линейки шкафов управления серии «LEA» количество агрегатов может быть установлено 1 или 2.



Если технологический процесс рассчитан более чем на 2 агрегата, следует применять шкаф управления полнофункциональной серии «EA».



Метод пуска

L E A 2 – **D** 012 – I M – B – 380 – 5 – 012 (057)

Описывает метод пуска агрегатов.

D Прямое включение в сеть.

Для линейки шкафов управления серии «LEA» может быть применен метод прямого пуска.

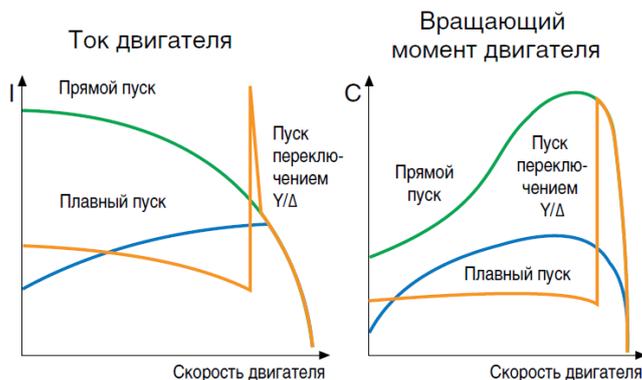
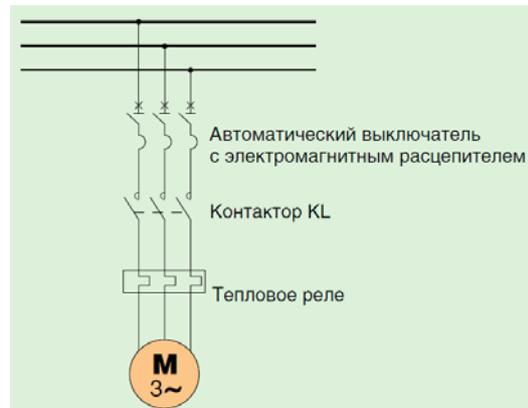
Это наиболее простой способ пуска двигателя с короткозамкнутым ротором, при котором обмотка статора включается непосредственно в сеть, на номинальное напряжение. При этом пусковой ток двигателя может превышать номинальный в 5-7 раз.

Прямое включение обычно применяется, если мощность двигателя не превышает 5% от мощности трансформатора, если от него питается и осветительная сеть. Если от трансформатора не питается осветительная сеть, то прямое включение в сеть можно применять для двигателей, мощность которых не превышает 25% от мощности трансформатора.

Большую опасность прямой пуск представляет для механических частей насосов, арматуры и трубопроводов. Кроме того, в момент включения (пуска) и отключения (останова) в системе возникает гидроудар. Для него характерны мгновенные значения давления, в десятки раз превышающие номинальную величину в системе. В течение короткого промежутка времени чередуются процессы повышения и понижения напора воды, зачастую входящие в резонанс. Это провоцирует деформацию трубопровода и механизмов насоса. Для снижения негативного влияния пусковых токов на оборудование и сети рекомендуется применять устройства плавного пуска. Это позволяет исключить ударные нагрузки на подшипники агрегатов и лобовые части обмоток электродвигателей, снизить электродинамические нагрузки на питающее оборудование: трансформаторы, шины, автоматические выключатели, увеличить межремонтные промежутки, а значит обеспечить долговечность и надежную эксплуатацию технологического оборудования.

Особенное внимание необходимо уделять гидроударам при останове в высоконапорных гидравлических системах. Здесь возможны случаи, когда при уменьшении напряжения момент двигателя может резко упасть ниже момента нагрузки, что приведет к возникновению в системе гидравлического удара и повреждению напорного трубопровода или обратного клапана. В таких системах для плавного снижения скорости потока необходимо применять устройства плавного пуска (УПП) с функцией управления моментом, где на базе математической модели переходных процессов в гидравлике рассчитываются оптимальные управляющие параметры – как в момент старта, так и остановки. Такое УПП плавно уменьшает крутящий момент двигателя, и когда давление насоса станет несколько ниже статического напора, поток плавно изменит направление на обратное и закроет обратный клапан. За время плавного останова движущаяся жидкость потеряет значительную часть кинетической энергии, и гидроудар не образуется.

И Если технологический процесс требует применения устройства плавного пуска, следует применять шкаф управления полнофункциональной серии «EA» соответствующей комплектации.





Метод пуска

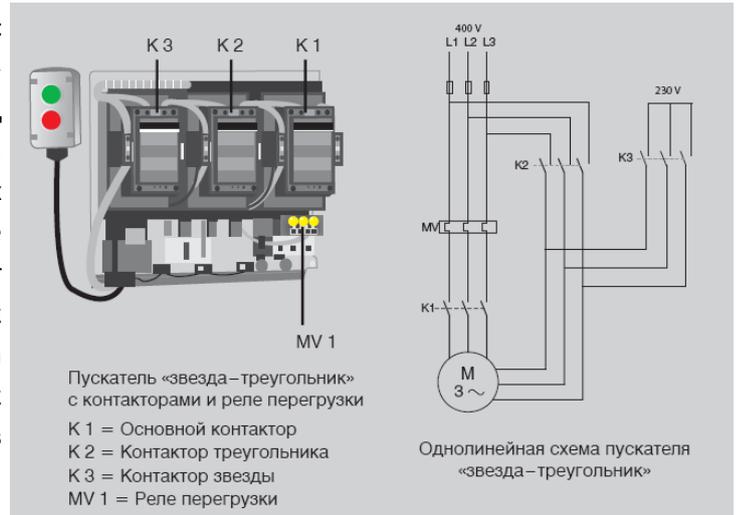
L E A 2 – **D** 012 – I M – B – 380 – 5 – 012 (057)

Описывает метод пуска агрегатов.

Y Пуск со звезды на треугольник.

Для линейки шкафов управления серии «EA» может быть применен пуск со «звезды» на «треугольник». Это один из наиболее распространенных способов пуска двигателя с короткозамкнутым ротором, при котором обмотка статора включается непосредственно в сеть, на номинальное напряжение.

Пуск короткозамкнутого двигателя с переключением со «звезды» на «треугольник» применяют для снижения пускового тока. Перед пуском и в первый период после пуска обмотки соединены в «звезду», поэтому к каждой из них подводится напряжение в 1,73 раза меньше номинального, следовательно, ток будет значительно меньше, чем при включении обмоток на полное напряжение сети. В процессе пуска двигатель увеличивает частоту вращения, и ток снижается. После этого обмотки переключают в «треугольник».



Переключение со «звезды» на «треугольник» допустимо лишь для двигателей с легким режимом пуска, так как при соединении в «звезду» пусковой момент вдвое меньше момента, который был бы при прямом пуске.

Переключать со «звезды» на «треугольник» можно только те двигатели, которые предназначены для работы при соединении в «треугольник», то есть имеющие обмотки, рассчитанные на линейное напряжение сети.

Рационально применение данного пуска в центробежных насосах, имеющих большую массу и диаметр и обладающих более продолжительным моментом инерции. У двигателей мощностью свыше 45 кВт можно, как правило, достигнуть значительного снижения второго пика тока (в момент переключения). Следует также отметить, что слишком долгая эксплуатация двигателя в режиме «треугольник» приводит к его перегреву и, следовательно, сокращает срок службы.

Установки, содержащие погружные насосы с двигателями, включаемыми с использованием данного пуска, часто бывают дороже, чем с общепромышленными.



Метод пуска

L E A 2 – **D** 012 – I M – B – 380 – 5 – 012 (057)

Описывает метод пуска агрегатов.

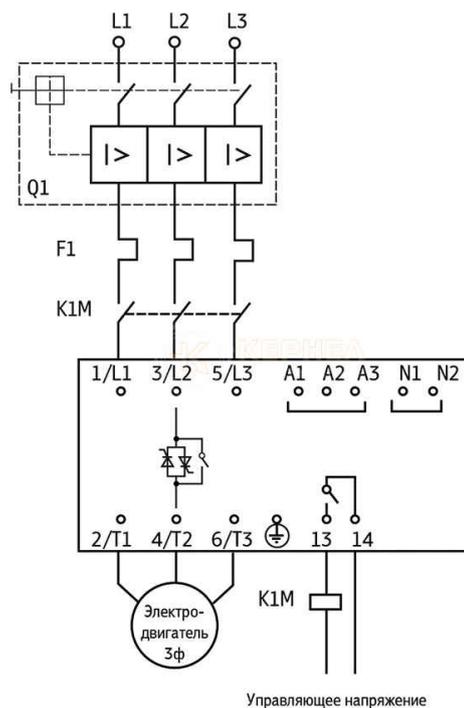
S Плавный пуск.

Для линейки шкафов управления серии «EA» может быть применен плавный пуск.

Это наиболее оптимальный способ пуска двигателя с короткозамкнутым ротором, который обеспечивает мягкий, с заданным темпом плавный пуск электродвигателя.

Как было указано ранее на стр. 11 использование устройства плавного пуска, которое является главным инструментом плавного пуска, позволяет избежать таких негативных факторов как: большие величины пусковых токов и вращающего момента, гидравлические удары и тд.

В зависимости от количества регулируемых фаз устройства плавного пуска могут быть двухфазными или трехфазными. В первом случае управление запуском происходит по двум фазам, третья фаза подключается к электродвигателю напрямую. Двухфазные УПП меньше по размеру и дешевле, их рекомендуется использовать только при невысокой частоте пусков.





Метод пуска

L E A 2 – **D** 012 – I M – B – 380 – 5 – 012 (057)

Описывает метод пуска агрегатов.

VFD Пуск с использованием частотного привода.

Для линейки шкафов управления серии «EA» может быть применен метод частотного пуска.

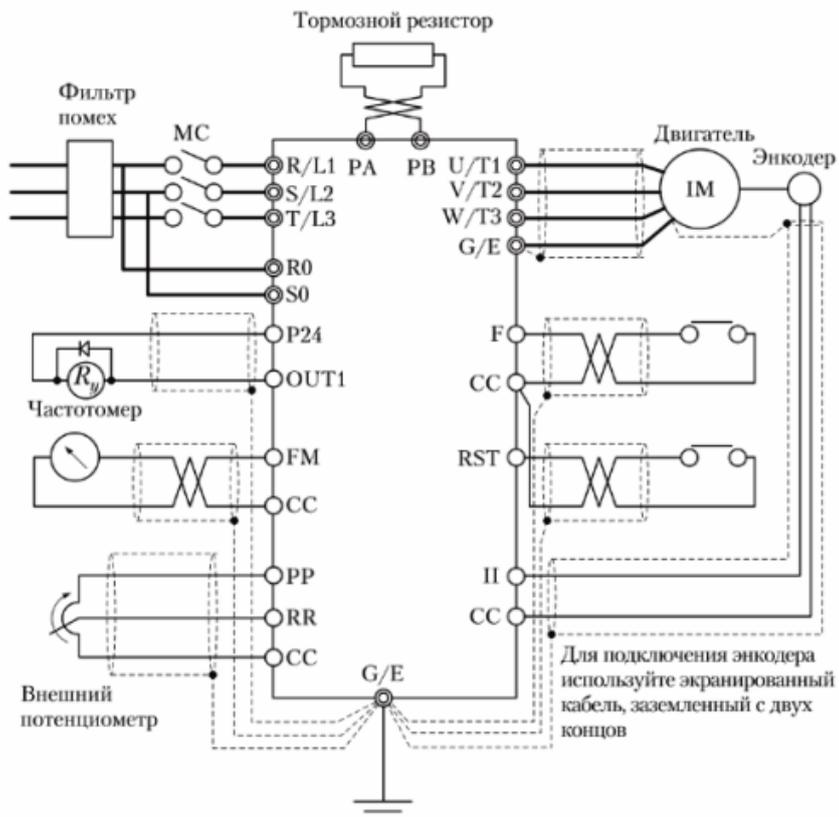
Этот способ пуска двигателя имеет много схожего с плавным пуском с точки зрения улучшения пусковых характеристик, однако имеются и разительные отличия данных методов пуска.

Частотный преобразователь (ПЧ), лежащий в основе частотного управления, это многофункциональное устройство.

ПЧ используют для регулирования скорости вращения ротора, ограничения пусковых токов и поддержания необходимых величин технологических параметров.

ПЧ целесообразно выбирать для оборудования, работающего с переменной нагрузкой, при необходимости изменения скорости вращения ротора двигателя выше или ниже номинальной, а также для повышения энергоэффективности привода.

Выбрать УПП же стоит для обеспечения низкого вращающего момента при пуске при небольшой или средней нагрузке, для эксплуатации на номинальной скорости вращения двигателя, при необходимости снижения ударной нагрузки, когда плавный запуск и ограничение пусковых токов являются главными требованиями.





Номинальный ток коммутационного аппарата

L E A 2 – D **012** – I M – B – 380 – 5 – 012 (057)

Описывает номинальный ток коммутационного аппарата в амперах. Этот параметр указывает на то, что к ПУ можно подключать технологическое оборудование с номинальным током на агрегат не превышающим это значение.

Доступны следующие значения параметра:

009 **012** **016** **025** **032**



Если применяемое технологическое оборудование имеет номинальные токи выше 32А, с л е д у е т применять шкаф управления полнофункциональной серии «ЕА». ПУ этой серии рассчитаны на подключение технологического оборудования до 1050А на агрегат.

Климатическое исполнение

L E A 2 – D 012 – **I** M – B – 380 – 5 – 012 (057)

Описывает климатическое исполнение конструктива шкафа управления.

Допустимые значения: **I** **O**

Шкаф управления выполнен в металлическом шкафу для навесного монтажа. Толщина стенок 1.5-2.0 мм. Шкаф окрашен стандартным напылением RAL7035, устойчивым к механическим повреждениям.

Шкафы оборудованы замками со специальным ключом.

Возможно оснащение шкафа цилиндрическим замком с ключами. **Опция 062** (см. раздел «Опции»).

I Шкаф управления для установки в помещении.

Конструктив шкафа управления имеет степень защиты **IP54** по ГОСТ 14254-96 (защищен от вредных отложений пыли и брызг воды в любом направлении) и предназначен для установки в помещении.

Согласно ГОСТ 15150-69, исполнение в части воздействия климатических факторов внешней среды соответствует **УХЛ-4** (для эксплуатации в районах с умеренным и холодным климатом, в помещениях с искусственно регулируемыми климатическими условиями).

Органы управления и индикации расположены на внешней двери и не имеют защиты от несанкционированного доступа к ним.

O Шкаф управления для установки на открытом воздухе.

Конструктив шкафа управления имеет степень защиты **IP66** по ГОСТ 14254-96 (защищен от вредных отложений пыли и струи воды, падающей под любым углом) и предназначен для установки на открытом воздухе.

Согласно ГОСТ 15150-69, исполнение в части воздействия климатических факторов внешней среды соответствует **УХЛ-1** (для эксплуатации в районах с умеренным и холодным климатом на открытом воздухе).

Органы управления и индикации расположены за внешней глухой дверью и защищены от несанкционированного доступа к ним.





Защита от перегрузки

L E A 2 – D 012 – I **M** – B – 380 – 5 – 012 (057)

Описывает тип защиты от перегрузки в линии каждого агрегата.

Допустимые значения: **A** **M**

A Нет защиты от перегрузки.

В такой системе не предусмотрен аппарат защиты от перегрузки и короткого замыкания в нагрузке. Подразумевается, что такая защита есть в распределительном устройстве выше по схеме вне панели управления.

M Защита от перегрузки автоматическим выключателем защиты двигателей.

В такой системе защита от перегрузки и короткого замыкания в нагрузке реализована на базе автоматического выключателя защиты двигателя (например, типа MS132 производства АВВ).

В случае срабатывания защиты от перегрузки, для каждого агрегата отображается сигнал аварии световым индикатором **красного** цвета «Перегрузка». Кроме того, замыкается группа «Перегрузка» на клеммном порту (*опция 090*).





Мониторинг датчиков в агрегатах

L E A 2 – D 012 – I M – **B** – 380 – 5 – 012 (057)

Описывает тип и количество датчиков, встроенных в агрегаты, сигналы с которых принимает и обрабатывает шкаф управления.



Шкафы управления серии «LEA» предназначены для мониторинга ограниченного числа типов датчиков в агрегатах. Если применяемое технологическое оборудование имеет другой набор встроенных датчиков, следует применять шкаф управления полнофункциональной серии «EA».

Допустимые значения:

A	B	PTC	F	C	Bp	T
PT100	C2	QP	V	S	MIC	H

A Нет датчиков в агрегатах.

В технологическом оборудовании встроенные датчики отсутствуют. Мониторинг датчиков ПУ не производит.

B Мониторинг контактного датчика температуры статора.

Шкаф управления осуществляет мониторинг встроенных в обмотки статора агрегата от одного до трех соединенных последовательно контактных (биметаллических) датчиков температуры.



В случае нагрева двигателя до критической температуры, на которую настроен датчик, в шкафу управления для каждого агрегата отображается сигнал аварии световым индикатором **красного** цвета «Перегрев статора». Кроме того, замыкается группа «Авария» на клеммном порту (*опция 090*).



При возникновении аварии шкаф управления останавливает аварийный агрегат. Повторный его пуск будет возможен только после устранения причин аварии и нажатия **кнопки «Сброс»**.

PTC Мониторинг PTC-датчика температуры статора.

Шкаф управления осуществляет мониторинг встроенных в агрегат от одного до шести соединенных последовательно PTC датчиков температуры.

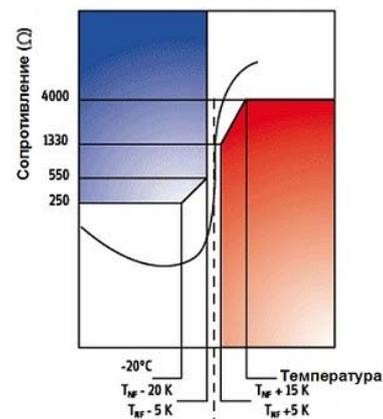
Датчики имеют сопротивление <math><1\text{ кОм}</math> при температуре

Сопротивление датчика резко возрастает, когда температура поднимается выше температуры, на которую настроен данный датчик.

Шкаф управления может обработать до 6 датчиков PTC в каждом агрегате, включенных последовательно.

В случае нагрева двигателя до критической температуры, на которую настроен датчик, на шкафу управления для каждого агрегата отображается сигнал аварии световым индикатором **красного** цвета «Перегрев статора». Кроме того, замыкается группа «Авария» на клеммном порту (*опция 090*).

При возникновении аварии шкаф управления останавливает аварийный агрегат. Повторный его пуск будет возможен только после устранения причин аварии и нажатия **кнопки «Сброс»**.





Ф Датчик течи (влажности) контактного типа.

Шкаф управления осуществляет мониторинг встроенного в агрегат датчика влажности (течи) контактного типа. Такой тип датчиков устанавливается в агрегат и при контакте с жидкостью или по наполнению полости жидкостью срабатывает, размыкая или замыкая (в зависимости от типа) контакт.



Датчиков в агрегате может быть несколько: датчик течи в полости статора, соединительной коробке, инспекционной (разделительной) камере и т.п.



В таком случае в этом параметре кода перед буквой «Ф» указывается количество датчиков на агрегат, сигналы с которых будет обрабатывать шкаф управления.

Если датчик в агрегате единственный, то количество перед буквой «Ф» не указывается.

В случае попадания в агрегат жидкости и срабатывания датчика течи, на шкафу управления для каждого агрегата отображается сигнал аварии световым индикатором **красного** цвета «**Вода в статоре**», «**Вода в клеммной коробке**» и т.п. Кроме того, замыкается группа «**Вода в статоре**», «**Вода в клеммной коробке**» на клем-мном порту (**опция 090**).

При возникновении аварии шкаф управления останавливает аварийный агрегат. Повторный его пуск будет возможен только после устранения причин аварии и нажатия **кнопки «Сброс»**.

С Датчик течи (влажности) электродного типа.

Шкаф управления осуществляет мониторинг встроенного в агрегат датчика течи (влажности) электродного типа. Это один или два зонда, которыми шкаф управления измеряет сопротивление (электрическую проводимость) среды. В исправном состоянии среда (воздух или масло) имеет высокое (несколько МОм и более) сопротивление. Если в агрегат попадает жидкость, проводимость (сопротивление) среды резко уменьшается. Это событие и регистрирует шкаф управления, останавливая аварийный агрегат и включая индикатор аварии.



Датчиков в агрегате может быть несколько: датчик течи в полости статора, соединительной коробке, инспекционной (разделительной) камере, масляной камере и т.п. В таком случае в этом параметре кода перед буквой «С» указывается количество датчиков на агрегат, сигналы с которых будет обрабатывать шкаф управления.

Если датчик в агрегате единственный, то количество перед буквой «С» не указывается.

В случае попадания в агрегат жидкости, на шкафу управления для каждого агрегата отображается сигнал аварии световым индикатором **красного** цвета «**Вода в статоре**», «**Вода в клеммной коробке**» и т.п. Кроме того, замыкается группа «**Вода в статоре**», «**Вода в клеммной коробке**» и т.п. на клеммном порту (**опция 090**).

При возникновении аварии шкаф управления останавливает аварийный агрегат. Повторный его пуск будет возможен только после устранения причин аварии и нажатия **кнопки «Сброс»**.

**Вр Датчик температуры (бимет. без самовозврата).**

Шкаф управления осуществляет мониторинг встроенного в агрегат биметаллического датчика температуры без самовозврата встроенного в обмотки статора.



При нагреве двигателя до критической температуры, на которую настроен датчик, на шкафу управления для каждого агрегата отображается сигнал аварии световым индикатором **красного** цвета «**Перегрев статора**». Кроме того, замыкается группа «**Авария**» на клеммном порту (**опция 090**).

При возникновении аварии, шкаф управления останавливает аварийный агрегат. Повторный пуск будет возможен только после устранения неполадок и нажатия на кнопку термореле.

Т Датчики температуры аналоговый (4...20 мА).

Шкаф управления осуществляет мониторинг встроенных в агрегат аналоговых датчиков температуры.

Данный датчик в режиме реального времени передает данные о температуре агрегата на контроллер. Рекомендовано к установке в устройствах, где важен контроль температуры на определенном уровне с возможностью узнать её значение в данный момент. При превышении температуры отображается сигнал аварии световым индикатором **красного** цвета «**Перегрев статора**». Кроме того, замыкается группа «**Авария**» на клеммном порту (**опция 090**).



При возникновении аварии, шкаф управления останавливает аварийный агрегат. Повторный его пуск будет возможен только после устранения причин аварии и нажатия **кнопки «Сброс»**.

РТ100 Датчик температуры РТ100.

Шкаф управления осуществляет мониторинг встроенных в агрегат от одного до трех термосопротивлений.

Датчик температуры имеет сопротивление 100 Ом при нулевой температуре.



Температурный диапазон, с которым работает данный тип анализатора — до 350 градусов (на короткий срок датчик можно поместить в среду с показанием температур около четырехсот градусов).

В случае нагрева двигателя до критической температуры, на которую настроен датчик, на шкафу управления для каждого агрегата отображается сигнал аварии световым индикатором **красного** цвета «**Перегрев статора**». Кроме того, замыкается группа «**Авария**» на клеммном порту (**опция 090**).

При возникновении аварии, шкаф управления останавливает аварийный агрегат. Повторный его пуск будет возможен только после устранения причин аварии и нажатия **кнопки «Сброс»**.



C2 Датчик влажности двухуровневый.

Шкаф управления осуществляет мониторинг встроенного в агрегат датчика течи электродного типа. Это три зонда между которыми шкаф управления измеряет сопротивление (электродную проводимость) среды.

В исправном состоянии среда (воздух или масло) имеет высокое (несколько мегаом и более) сопротивление. Если в агрегат попадает жидкость, проводимость (сопротивление) среды резко уменьшается. Это событие и регистрирует шкаф управления, останавливая аварийный агрегат и включая индикатор аварии. Наличие двух уровней позволяет более точно определить на каком уровне находится жидкость в агрегате.

В случае попадания в агрегат жидкости, на шкафу управления для каждого агрегата отображается сигнал аварии световым индикатором **красного** цвета «**Вода в статоре**», «**Вода в клеммной коробке**» и т.п. Кроме того, замыкается группа «**Вода в статоре**», «**Вода в клеммной коробке**» и т.п. на клеммном порту (**опция 090**).

При возникновении аварии, шкаф управления останавливает аварийный агрегат. Повторный его пуск будет возможен только после устранения причин аварии и нажатия **кнопки «Сброс»**.

QR Система мониторинга MAS711 (насосы Flygt).

MAS711 – система мониторинга для насосов, работающая с крупными моделями насосов Flygt с отдельным кабелем мониторинга. Назначение – защита насоса при неполадках и предотвращение неисправностей. При появлении неисправностей MAS может отображать полезную информацию и связываться с компьютером



MAS состоит из двух основных частей, которые монтируются в электрошкаф: главного модуля и операторского пульта. Дополнительно устанавливается анализатор мощности. В стандартную комплектацию каждого крупного насоса входит память.

Из соображений надежности главный модуль MAS обслуживает только один насос.

Система мониторинга имеет реле сигнала тревоги, для оповещения о появлении неисправности.

V Датчик вибрации аналоговый (4..20 мА).

Шкаф управления осуществляет мониторинг встроенного в агрегат аналогового датчика вибрации.

Датчик вибрации представляет собой устройство, которое реагирует на вибрационные явления и регистрирует их. Предназначен для определения виброскорости, виброперемещения и виброускорения.



Основной характеристикой данного прибора является чувствительность. Она может быть разной и варьируется в диапазоне от 0.5 mV/g для миниатюрных моделей до 100 mV/g для промышленных агрегатов и свыше 500 mV/g для высокочувствительных.

В случае возникновения вибраций источник измерения передает сигнал через операторский усилитель на аналоговый выход и после на шкаф управления для остановки работы агрегата

На шкафу управления отображается сигнал аварии световым индикатором красного цвета, кроме того, замыкается группа на клеммном порту (**опция 90**).



S Датчик ударных импульсов.

Датчики ударных импульсов используются для всех измерений по методу ударных импульсов. Датчики устанавливаются в монтажных отверстиях на корпусах подшипников. Датчики ударных импульсов преобразовывают ударные волны, генерируемые подшипниками качения, в электрические сигналы.



Главными задачами такого мониторинга являются:

- получение заблаговременного предупреждения об ухудшении условий смазки подшипников для осуществления своевременной замены смазки по ее фактическому состоянию;
- получение заблаговременного предупреждения об ухудшении внешних условий работы подшипников (например, перегрузка по самым различным причинам, включая неправильный монтаж подшипника, несоосность валов, существенный дисбаланс ротора, а также многие другие случаи) для своевременного устранения неисправностей по фактическому состоянию;
- получение заблаговременного предупреждения о появлении дефектов подшипников для планирования своевременных замен подшипников;
- сведение к минимуму простоев оборудования;
- сведение к минимуму рисков отказов оборудования и обеспечение надежности его работы.

Полученные данные отправляются на шкаф управления и при превышении заданных норм агрегат останавливается.

На шкафу управления от ображается сигнал аварии световым индикатором красного цвета, кроме того, замыкается группа на клеммном порту (**опция 90**).

MIC Анализатор питающей сети

Шкаф управления осуществляет мониторинг встроенного в агрегат анализатора питающей сети.



Устройство рекомендуется к установке при необходимости измерения параметров электродвигателей прямого пуска, включая крутящий момент, частоту вращения, механическую мощность и КПД электродвигателя, измерение параметров электрической мощности, таких как напряжение, сила тока, мощность, полная мощность, коэффициент мощности, гармонические искажения и дисбаланс. С его помощью удастся выявить неполадки в системе энергопотребления и причину ухудшения качества сети энергоподачи, минимизировать энергопотери, оптимизировать эксплуатацию электрооборудования, исключая возможность выхода из строя дорогостоящего технического оснащения.

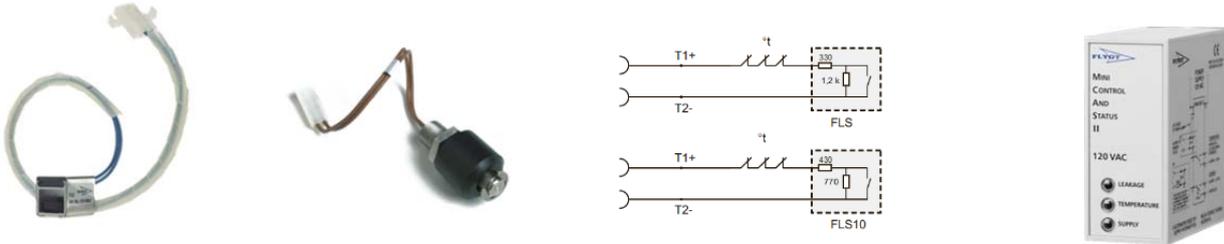
Полученная информация может отображаться на дисплее шкафа управления и сохраняться в собственной памяти или отправляться на персональный компьютер.



Н Контактный термодатчик и датчик течи FLS (только для оборудования производства Flygt).

Данный параметр кода указывается только в случае, когда к шкафу управления будет подключено оборудование производства шведской фирмы Flygt (насосы или мешалки), в которых установлены 2 датчика: контактный датчик температуры обмоток статора и оригинальный датчик течи FLS (Flygt Leakage Sensor).

Оба датчика в агрегате соединены последовательно, и сигналы с них передаются по двум проводам. В зависимости от сработавшего в агрегате датчика, меняется сопротивление цепи.



Для мониторинга этих датчиков в шкаф управления устанавливается оригинальный контроллер MiniCAS II, производства Flygt. Этот контроллер расшифровывает сигналы с датчиков, определяет какой из них сработал и передает эту информацию в Шкаф управления.

В случае перегрева статора или попадания в агрегат жидкости, на шкафу управления для каждого агрегата отображается сигнал аварии световым индикатором **красного** цвета «Перегрев статора» или «Вода в статоре» соответственно. Кроме того, замыкается группа «Авария» на клеммном порту (*опция 090*).

При возникновении аварии, шкаф управления останавливает аварийный агрегат. Повторный его пуск будет возможен только после устранения причин аварии и нажатия кнопки «Сброс».

Напряжение питания

L E A 2 – D 012 – I M – B – **380** – 5 – 012 (057)

Описывает номинальное напряжение двигателя агрегата.

Доступны следующие значения параметра:

220¹⁾ **380** **660**

¹⁾ Напряжение питания ~220 В доступно только для однофазных двигателей.



Если применяемое технологическое оборудование имеет другое номинальное напряжение, следует применять шкаф управления полнофункциональной серии «EA». ПУ этого типа могут управлять агрегатами с номинальным напряжением до 10 кВ.

Частота питающей сети

L E A 2 – D 012 – I M – B – 380 – **5** – 012 (057)

Описывает номинальную частоту питающей сети двигателя агрегата.

5 Частота питающей сети – 50 Гц.



Если применяемое технологическое оборудование имеет другую номинальную частоту, следует применять шкаф управления полнофункциональной серии «EA».



Номинальный ток двигателя агрегата

L E A 2 – D 012 – I M – B – 380 – 5 – 012 (057)

Описывает номинальный ток двигателя агрегата.

По этому параметру выбирается ток уставки тепловой защиты.

Шкаф управления серии «LEA» позволяют подключать технологическое оборудование с номинальным током двигателя до 32А включительно.



Если применяемое технологическое оборудование имеет номинальные токи выше 32А, следует применять шкаф управления полнофункциональной серии «EA». ПУ этой серии рассчитаны на подключение технологического оборудования до 1050А на агрегат.

Дополнительные опции

L E A 2 – D 012 – I M – B – 380 – 5 – 012 (051)

В данном параметре описывается набор дополнительных функций (опций) шкафа управления.

051.xx **Обогрев шкафа с термостатом (xx – температура окружающей среды, °C).**

Эта опция указывает на применение в шкафу управления нагревательного элемента с термостатом для поддержания внутри шкафа оптимального микроклимата.

Оптимальная температура воздуха внутри шкафа управления имеет огромное значение для надежности и безотказности его функционирования. Нагреватели предотвращают опасно низкие температуры и обеспечивают равномерное распределение теплого воздуха внутри шкафа. Низкая температура стенок пластмассового корпуса нагревателя не оказывает отрицательного воздействия на другие компоненты панели управления.



Данную опцию рекомендуется применять в случае эксплуатации шкафа управления при отрицательных температурах окружающей среды и в условиях с повышенной относительной влажностью воздуха, для предотвращения образования конденсата, коррозии и колебаний температуры, поддерживая заданную положительную температуру воздуха, а также для обеспечения номинального режима работы всех компонентов шкафа управления.

Расчёт температуры окружающей среды должен производиться на основании СНиП 23-01-99 «Строительная климатология», исходя из многолетней средней температуры холодной пятидневки и по СП 131.13330.2012 «Строительная климатология».

Для облегчения подбора режимов работы шкаф управления, в коде данной опции предусмотрен дополнительный параметр, указываемый после десятичной точки и означающий температуру окружающей среды в градусах по Цельсию, при которой будет эксплуатироваться данный шкаф управления.

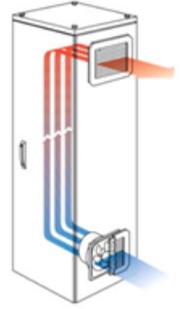
Пример. Если шкаф управления будет эксплуатироваться в регионе со средней температурой холодной пятидневки -30°C, в кодировке опции следует указывать: «051.30».



052 Вентиляция шкафа с фильтром, при VFD установка по умолчанию.

Опция указывает на применение в шкафу управления вентилятора с термостатом, используется для вывода тепловых избытков из шкафа, с целью сохранения благоприятного микроклимата.

Поддержание оптимальной температуры воздуха внутри шкафа управления имеет огромное значение для надежности и длительной безотказной работы оборудования.



Данную опцию рекомендуется использовать в случае размещения шкафа в непроветриваемых помещениях с высокой температурой воздуха, при воздействии прямых солнечных лучей на шкаф для предотвращения нагрева воздуха внутри панели управления от стенок шкафа и в случае больших тепловых потерь используемого оборудования. Установка происходит в нижней части шкафа для нагнетания холодного воздуха и более эффективного охлаждения.

054 Дополнительная внешняя розетка с автоматом защиты и вилкой.

Данная опция дополнительной розетки используется при необходимости подключения электроприбора во время обслуживания и ремонта элементов распределительного устройства, а также для питания внешнего оборудования. Подводимое напряжение 380 В.

Устанавливается совместно с автоматом защиты на 16 или 32 А.



055 Задержка пуска второго агрегата.

Данная опция указывается только для шкафов управления двумя агрегатами и служит для исключения их одновременного пуска. Такая ситуация возможна, например, после отключения электропитания канализационной насосной станции (КНС), когда станция оказалась затопленной, все поплавковые датчики уровня включены, и после возобновления подачи питания шкаф управления включит сразу оба насоса.

Эта опция реализована введением в цепи пуска второго агрегата таймера с настраиваемым временем задержки включения (обычно 0...10 сек.), что позволяет избежать повышенной нагрузки на питающую электросеть суммарными пусковыми токами двух агрегатов, а также повышенных гидроударов. Время задержки рекомендуется устанавливать на 0,5 ... 1 сек. больше времени пуска первого агрегата.

056 Блок дистанционного управления насосом.

Данная опция определяет наличие блока дистанционного управления насосом. Блок состоит из кнопок "Стоп" и "Пуск".

Один блок устанавливается на один насос.

Блок предусматривается для управления насосом вдали от шкафа управления.



057 Счетчик часов работы агрегата.

Данная опция определяет наличие счетчика часов работы для каждого агрегата.

Наличие счетчика позволяет учитывать общую наработку каждого агрегата в часах, что необходимо, например, для своевременного проведения его технического обслуживания.



058 Амперметр.

Данная опция определяет наличие амперметра для каждого агрегата.

С помощью амперметра контролируется рабочий ток агрегата.

Кроме того, по показаниям амперметра можно судить о рабочей точке насосного агрегата относительно расчётной.



059 Вольтметр с переключателем на каждую фазу.

Данная опция определяет наличие вольтметра.

Вольтметр предназначен для постоянного контроля напряжения, подводимого к шкафу с возможностью переключения на каждую фазу.

Монтаж осуществляется на дверь электрощита вместе с кулачковым переключателем. Устанавливается один на шкаф.

Предназначен для контроля вводного напряжения.



F60 Контроль верхнего аварийного уровня поплавковым датчиком.

При наличии данной опции, шкаф управления осуществляет контроль верхнего аварийного уровня в резервуаре посредством поплавкового датчика уровня.

При достижении верхнего аварийного уровня, на шкафу управления отображается сигнал аварии световым индикатором **красного** цвета «**Высокий уровень**». Кроме того, замыкается группа «**Высокий уровень**» на клеммном порту (**опция 090**).

Индикатор будет продолжать светиться до снятия аварии нажатием на кнопку «Сброс».

Такой режим с подтверждением (квитированием) аварийного сигнала гарантирует оповещение обслуживающего персонала о факте достижения в станции аварийного уровня и принятия им соответствующих мер.

F60 Контроль верхнего аварийного уровня электродным датчиком.

При наличии данной опции, шкаф управления осуществляет контроль верхнего аварийного уровня в резервуаре посредством электродного датчика уровня.

При достижении верхнего аварийного уровня, на шкафу управления отображается сигнал аварии световым индикатором **красного** цвета «**Высокий уровень**». Кроме того, замыкается группа «**Высокий уровень**» на клеммном порту (**опция 090**).

Индикатор будет продолжать светиться до снятия аварии нажатием на кнопку «Сброс».

Такой режим с подтверждением (квитированием) аварийного сигнала гарантирует оповещение обслуживающего персонала о факте достижения в станции аварийного уровня и принятия им соответствующих мер.



060 Контроль верхнего аварийного уровня гидростатическим уровнемером.

При наличии данной опции, шкаф управления осуществляет контроль верхнего аварийного уровня в резервуаре посредством гидростатического уровнемера.

При достижении верхнего аварийного уровня, на шкафу управления отображается сигнал аварии световым индикатором **красного** цвета «**Высокий уровень**». Кроме того, замыкается группа «**Высокий уровень**» на клеммном порту (**опция 090**).

Индикатор будет продолжать светиться до снятия аварии нажатием на кнопку «**Сброс**».

Такой режим с подтверждением (квитированием) аварийного сигнала гарантирует оповещение обслуживающего персонала о факте достижения в станции аварийного уровня и принятия им соответствующих мер.

061 Счетчик пусков для контроля количества пусков каждого насоса.

Данная опция определяет наличие счетчика пусков и устанавливается на каждый агрегат.

Опция позволяет контролировать количество коммутационных циклов каждого агрегата.

Предназначен для установки совместно с устройствами, имеющими ограничения на количество пусков для своевременной замены оборудования.



062 Цилиндровый замок на дверь шкафа с ключами.

В стандартном исполнении шкаф оснащается замком со специальным ключом.

Такой ключ ограничивает доступ внутрь шкафа, но не обеспечивает достаточной защиты.

Для повышения устойчивости шкафа к несанкционированному доступу, применяется цилиндрический замок с комплектом ключей.



064 Блок общей тревоги с контактами для удаленного мониторинга.

Данная опция определяет наличие блока общей тревоги.

Опция позволяет осуществить сигнализацию об аварии посредством контактов для удаленного мониторинга.

065 Блок общей тревоги с контактами для удаленного мониторинга.

Данная опция определяет наличие блока общей тревоги.

Опция позволяет осуществить сигнализацию об аварии посредством световой сигнализации, расположенной внутри шкафа и контактов для удаленного мониторинга.

066 Блок общей тревоги с контактами для удаленного мониторинга.

Данная опция определяет наличие блока общей тревоги.

Опция позволяет осуществить сигнализацию об аварии посредством световой сигнализации, расположенной на наружной стороне шкафа и контактов для удаленного мониторинга.

067 Блок общей тревоги с контактами для удаленного мониторинга.

Данная опция определяет наличие блока общей тревоги.

Опция позволяет осуществить сигнализацию об аварии посредством звуковой сигнализации, расположенной на наружной стороне шкафа и контактов для удаленного мониторинга.

**068** Блок общей тревоги с контактами для удаленного мониторинга.

Опция позволяет осуществить сигнализацию об аварии посредством световой и звуковой сигнализации, расположенной на наружной стороне шкафа и контактов для удаленного мониторинга.

E70 Контроль нижнего аварийного уровня поплавковым датчиком.

При наличии данной опции, шкаф управления осуществляет контроль нижнего аварийного уровня в резервуаре посредством поплавкового датчика уровня.

При достижении нижнего аварийного уровня, происходит аварийный останов всех агрегатов, на шкафу управления отображается сигнал аварии световым индикатором **красного** цвета «**Низкий уровень**». Кроме того, замыкается группа «**Низкий уровень**» на клеммном порту (**опция 090**).

Повторный пуск агрегатов будет возможен только после устранения причин аварии и нажатии кнопки «Сброс».

Такой режим исключает перегрев и выход из строя погружного технологического оборудования из-за работы «всухую», а также гарантирует оповещение обслуживающего персонала о факте снижения в станции уровня до аварийного и принятия им соответствующих мер.

F70 Контроль нижнего аварийного уровня для электродного датчика уровня.

При наличии данной опции, шкаф управления осуществляет контроль нижнего аварийного уровня в резервуаре посредством электродного датчика уровня.

При достижении нижнего аварийного уровня, на шкафу управления отображается сигнал аварии световым индикатором **красного** цвета «**Низкий уровень**». Кроме того, замыкается группа «**Низкий уровень**» на клеммном порту (**опция 090**).

Индикатор будет продолжать светиться до снятия аварии нажатием на кнопку «Сброс».

Такой режим с подтверждением (квитированием) аварийного сигнала гарантирует оповещение обслуживающего персонала о факте достижения в станции аварийного уровня и принятия им соответствующих мер.

P70 Контроль нижнего аварийного уровня гидростатическим уровнемером.

При наличии данной опции, шкаф управления осуществляет контроль нижнего аварийного уровня в резервуаре посредством гидростатического уровнемера.

При достижении нижнего аварийного уровня, на шкафу управления отображается сигнал аварии световым индикатором **красного** цвета «**Низкий уровень**». Кроме того, замыкается группа «**Низкий уровень**» на клеммном порту (**опция 090**).

Индикатор будет продолжать светиться до снятия аварии нажатием на кнопку «Сброс».

Такой режим с подтверждением (квитированием) аварийного сигнала гарантирует оповещение обслуживающего персонала о факте достижения в станции аварийного уровня и принятия им соответствующих мер.

**072** Контроль перекоса (3...15%), обрыва, чередования фаз.

Данная опция определяет наличие реле с целью контроля наличия, «слипания» и порядка чередования фаз в цепях трехфазного напряжения в сетях с нейтралью, а также для контроля снижения и превышения напряжения ниже и выше установленного порога. Предназначено для отключения агрегатов в случае появления одной из перечисленных неисправностей. Оповещение о состоянии работы происходит по индикаторам.

Реле контроля фаз необходимо ставить в тех шкафах управления, где важно правильное чередование фаз.

**APF** Система очистки резервуара APF-Cleaner.

Опция APF определяет наличие системы очистки резервуара. Данная система обеспечивает поддержание станции в чистоте даже при работе с наиболее загрязненными сточными водами. Обеспечивает работу насоса до минимально-возможного уровня воды насосной станции.

С обычной системой управления насосы работают между двумя фиксированными уровнями. Как следствие происходит отложение шлама с последующей необходимостью регулярной чистки стакана станции. Насосы с системой APF высасывают стоки до предельно низкого уровня, так чтобы все загрязнения, образующие осадок, откачивались из стакана.

Данная опция предусмотрена на насосную станцию до двух агрегатов.

AER220 Автоматическое включения резервного питания только цепей управления.

С целью обеспечения бесперебойного питания системы управления может быть применена опция автоматического включения резервного питания цепей управления при наличии двух независимых входов с трансформаторной подстанции.

Секция АВР оснащена выключателем нагрузки, автоматическими выключателями для защиты от перегрузки на каждом из вводов.

На лицевой панели секции имеются два индикатора «Ввод 1. Рабочий» зеленого и «Ввод 2. Резервный» красного цвета.

При наличии напряжения питания надлежащего качества на рабочем вводе, питание панели управления осуществляется от него. При этом светится индикатор «Ввод 1. Рабочий» зеленого цвета.

В случае, если напряжение на рабочем вводе пропадает или выходит за номинальные значения, секция АВР автоматически переключает питание панели управления на резервный ввод. Загорается индикатор «Ввод 2. Резервный» красного цвета.

После восстановления напряжения питания надлежащего качества на рабочем вводе, происходит автоматическое переключение питания панели управления на рабочий ввод.



AER50 Секция автоматического ввода резервного питания. Номинальный ток АВР 50 А

Для обеспечения бесперебойного питания и при наличии двух независимых вводов с трансформаторной подстанции, шкаф управления может быть оснащена секцией автоматического ввода резервного питания.

Секция имеет тот же размер, что и шкаф управления и скрепляется с ней, составляя единое целое.

Секция АВР выполняется на следующие номинальные токи: 10, 16, 25, 40, 50, 65, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 400, 630 А

Секция АВР оснащена выключателями нагрузки (рубильниками), автоматическими выключателями для защиты от перегрузки на каждом из вводов.

На лицевой панели секции имеются два индикатора «Ввод 1. Рабочий» **зеленого** и «Ввод 2. Резервный» **красного** цвета.

При наличии напряжения питания надлежащего качества на рабочем вводе, питание шкафа управления осуществляется от него. При этом светится индикатор «Ввод 1. Рабочий» **зеленого** цвета.

В случае, если напряжение на рабочем вводе пропадает или выходит за номинальные значения, секция АВР автоматически переключает питание шкафа управления на резервный ввод. Загорается индикатор «Ввод 2. Резервный» **красного** цвета.

После восстановления напряжения питания надлежащего качества на рабочем вводе, происходит автоматическое переключение питания шкафа управления на рабочий ввод.

HMI Панель оператора.

Опция HMI определяет наличие дисплея, необходимого для показа характеристик питающей сети, а также для визуализации проходящих процессов. Установка возможна только совместно с логическим контроллером.

Рекомендовано применять с целью экономии места на лицевой панели вместо установки измерителей, необходимости передачи данных через Ethernet или USB кабель и просмотра диагностической информации.



UPS Источник бесперебойного питания.

Данная опция определяет наличие источника бесперебойного питания. ИБП предназначен для обеспечения корректной работы нагрузки при резких «провалах» или «всплесках» напряжения, а также для обеспечения кратковременной автономной работы подключенного оборудования при полном отключении электроэнергии.

Имеет выходное напряжение 230 В $\pm 8\%$, 50 Гц.

ИБП возможно запрограммировать на различное поведение в зависимости от возникшей ситуации. Имеет световую индикацию посредством светодиода.

В зависимости от поставленной задачи ИБП может поддерживать работу цепей управления от 10 до 60 минут.





Em Аварийный останов с фиксацией.

Данная опция определяет наличие аварийной кнопки отключения грибкового типа. Кнопки аварийного останова отличаются от обычных выключателей, просто выключающих питание оборудования устройств, тем, что выполняют отключение оборудования с защитой от неправильного его использования. Это обеспечивается различными их исполнениями, различающимися способом замыкания электрических контактов для перезапуска оборудования: поворотом, вытягиванием, или ключом.



EmD Аварийный останов на выносном пульте, по месту установки агрегата.

Данная опция определяет наличие аварийной кнопки отключения на выносном пульте управления.

В случае удаленной установки агрегата и при возможной необходимости аварийного отключения применяется выносной пульт, монтируемый вблизи рабочего оборудования.



Рекомендуется применять при возможности нанесения вреда рабочему персоналу и появлений экстренных ситуаций.

VS Внутренняя розетка на DIN-рейку, 220 В.

Данная опция дополнительной розетки используется при необходимости подключения электроприбора во время обслуживания и ремонта элементов распределительного устройства, а также для обеспечения электричеством оборудования, расположенного в непосредственной близости.

Наличие розетки позволяет в случае необходимости подключить осветительные приборы, для осмотра оборудования.



Розетка надежно монтируется на DIN-рейку с помощью пластмассовой защелки и снабжается автоматом защиты.

LT Освещение в шкафу в комплекте с концевым выключателем.

Данная опция определяет наличие освещение в шкафу, включаемое посредством концевого выключателя.

Используется для удобства проведения работ по обслуживанию в условиях недостаточной освещенности.





HL Лампы уровней на внешней двери шкафа.

Данная опция определяет наличие ламп уровней на внешней двери шкафа, при условии уличного исполнения.

Используется для сигнализирования уровня жидкости в резервуаре на основании данных полученных по датчикам уровня.

nT10 Поплавковые датчики уровня с кабелем длиной 10 метров в комплекте.

При наличии данной опции, шкаф управления дополнительно оснащается поплавковыми датчиками уровня с кабелем длиной 10 метров.

Количество датчиков в комплекте указывается перед параметром «Т10». Например если датчик только один, цифра «1» ставится перед параметром «1Т10»

Например, для стандартной КНС с двумя насосами (1 рабочий и 1 резервный) требуется 3 датчика уровня («Стоп», «Старт 1» и «Старт 2»). Параметр для данной опции будет иметь вид: «3Т10».



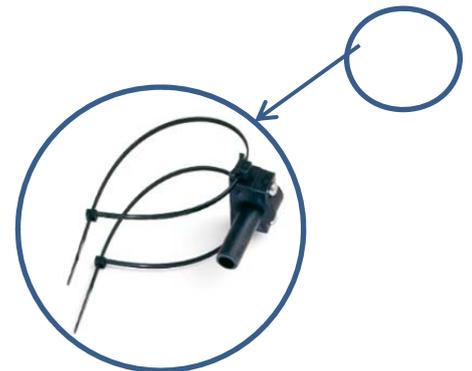
nT20 Поплавковые датчики уровня с кабелем длиной 20 метров в комплекте.

То же, что и опция «Т10», но с 20-ю метрами кабеля.

nEF Набор для фиксации поплавкового датчика уровня.

Каждый датчик уровня, для надежного его срабатывания, необходимо фиксировать на направляющей.

Перед параметром «EF» указывается количество фиксаторов. Так как фиксировать необходимо каждый датчик, то количество фиксаторов должно соответствовать количеству поплавковых датчиков уровня.

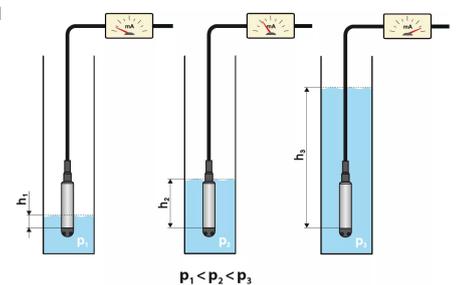


nP20 Гидростатический датчик уровня с кабелем длиной 20 метров в комплекте.

При наличии данной опции, шкаф управления дополнительно оснащается гидростатическими датчиками уровня с кабелем длиной 20 метров.

Количество датчиков в комплекте указывается перед параметром «P20». Например если датчик только один, цифра «1» ставится перед параметром «1P20»

Принцип действия основан на измерении манометром или напорометром гидростатического давления жидкости, зависящего от высоты ее уровня.



**nC10** Электродный датчик уровня с кабелем длиной 10 метров в комплекте.

При наличии данной опции, шкаф управления дополнительно оснащается электродными датчиками уровня с кабелем длиной 20 метров.

Количество датчиков в комплекте указывается перед параметром «С10». Например если датчик только один, цифра «1» ставится перед параметром «1С10»

Принцип действия основан на контроле сопротивления воды между однополюсными погружными электродами, для чего применяется переменное напряжение

**Передача данных в АСУ ТП****090** Дополнительные контакты для удаленного мониторинга.

При наличии данной опции, шкаф управления дополнительно оснащается клеммным портом с контактами для подключения внешних устройств сигнализации и удаленного мониторинга.

На клеммный порт выводятся следующие сигналы:

- «Пуск» - агрегат пущен. Нормально открытый контакт, замыкается при пуске агрегата.
- «Перегрузка» - сработала защита по перегрузке. Нормально закрытый контакт. Замыкается при аварии.
- «Перегрев статора» - сработал датчик перегрева в агрегате («В»/«С», параметр «Мониторинг агрегатов»). Нормально открытый контакт, замыкается при аварии.
- «Вода в агрегате» - сработал датчик течи в агрегате («F», параметр «Мониторинг агрегатов»). Нормально открытый контакт, замыкается при аварии.
- «Высокий уровень» - сработал поплавковый датчик уровня «Перелив». **(Опция «E60»)**. Нормально открытый контакт, замыкается при аварии.
- «Низкий уровень» - сработал поплавковый датчик уровня «Низкий уровень». **(Опция «E70»)**. Нормально открытый контакт, замыкается при аварии.

Все перечисленные сигналы выведены для каждого агрегата и имеют одну общую точку.

Характеристика контактов:

Номинальный ток/Максимальный пиковый ток.....	6/10 А
Номинальное/Максимальное напряжение	~250/400 В
Номинальная нагрузка по АС-1	1,5 ВА
Номинальная нагрузка (~230В) по АС-15	300 ВА
Допустимая мощность однофазного двигателя (~230В)	0,185 кВт

**RTU** **Передача данных по RS-485 (Modbus RTU)**

При наличии данной опции, шкаф управления передает сигнал по протоколу Modbus, работающий по принципу "клиент-сервер" для последующего подключения внешних устройств и передачи данных через линию связи RS-485.

Возможна передача всей информации поступающей на логический контроллер.

Возможна передача на расстояние до 1200 м.

DP **Передача данных по RS-485 (Profibus DP)**

При наличии данной опции, шкаф управления передает сигнал по протоколу Profibus от логического контроллера к внешнему устройству через линию связи RS-485.

Возможна передача на расстояние до 1200 м.

Eth **Передача данных по Ethernet rj45 (TCP/IP)**

При наличии данной опции, шкаф управления передает сигнал по специальному кабелю - витая пара, для связи шкафа управления и компьютера

GPRS **Беспроводная передача данных (GPRS)**

При наличии данной опции, шкаф управления передает сигнал с использованием GSM модуля с SIM картой для GPRS соединения.

Сигнал передается с щита управления на компьютер

Передача данных не ограничена расстоянием.

SMS **Текстовое сообщение (SMS)**

При наличии данной опции, шкаф управления передает информацию с помощью текстового сообщения на телефон.

Передача данных не ограничена расстоянием.



ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ ЕАЭС RU C-RU.HB26.B.01129/20

Серия **RU** № **0253940**

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ Общества с ограниченной ответственностью "Сертификационная Компания". Место нахождения: 305004, Россия, область Курская, город Курск, улица Садовая, дом 10А, офис 206. Адрес места осуществления деятельности: 305004, Россия, Курская область, город Курск, улица Садовая, дом 10А, Литер В, офис 223. Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц: RA.RU.11HB26. Дата решения об аккредитации: 11.06.2019. Телефон: +74712771326, адрес электронной почты: info@sert-kom.ru.

ЗАЯВИТЕЛЬ ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "P-SMART"

Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности: 127018, Россия, город Москва, проезд Марьиной Рощи 3-Й, Дом 40, строение 1, этаж 6, помещение 6-4
Основной государственный регистрационный номер 5157746140239.
Телефон: 74956417933 Адрес электронной почты: info@r-smart.ru

ИЗГОТОВИТЕЛЬ ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "P-SMART"

Место нахождения (адрес юридического лица): 127018, Россия, город Москва, проезд Марьиной Рощи 3-Й, Дом 40, строение 1, этаж 6, помещение 6-4
Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: 601782, Россия, Владимирская область, Кольчугинский район, город Кольчугино, улица Металлургов, дом 128, корпус а

ПРОДУКЦИЯ Устройства комплектные низковольтные: шкафы управления, типов: ШУ, ШУН, ЩА; вводно-распределительные устройства, типов: АВР, ВРУ, ГРЩ, ПЯ, ПОЯ, ЩР, ЩК, ЩЭ, ЯО, ЯС, ЯТП, ЯЩ. Продукция изготовлена в соответствии с ТУ 3434-001-83162763-2020 "Низковольтные комплектные устройства контроля и автоматизации, шкафы управления и вводно-распределительные устройства".
Серийный выпуск

КОД ТН ВЭД ЕАЭС 8537109900

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ

Технического регламента Таможенного союза "О безопасности низковольтного оборудования" (ТР ТС 004/2011)
Технического регламента Таможенного союза "Электромагнитная совместимость технических средств" (ТР ТС 020/2011)

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ Протоколов испытаний №№ 492ЗИЛНВО,

4924ИЛНВО от 16.11.2020 года, выданных Испытательным центром Общества с ограниченной ответственностью "ПРОММАШ ТЕСТ" (уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.21BC05) акта анализа состояния производства от 28.09.2020 года, выданного Органом по сертификации Общества с ограниченной ответственностью "Сертификационная Компания"
руководства по эксплуатации; паспорта
Схема сертификации: 1с

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004) "Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний". ГОСТ 30804.6.2-2013 (IEC 61000-6-2:2005) "Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний", ГОСТ 30804.6.4-2013 (IEC 61000-6-4:2006) "Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитные помехи от технических средств, применяемых в промышленных зонах. Нормы и методы испытаний". Срок службы ВРУ - 25 лет, ШУ - 15 лет согласно технической документации. Срок и условия хранения указаны в эксплуатационной документации, приложенной к устройству.

СРОК ДЕЙСТВИЯ С 16.11.2020 **ПО** 15.11.2025
ВКЛЮЧИТЕЛЬНО

Руководитель (уполномоченное
лицо) органа по сертификации

(подпись)



Резенюк Ольга Яковлевна

(Ф.И.О.)

Эксперт (эксперт-аудитор)
(эксперты (эксперты-аудиторы))

(подпись)

Иванченко Виктор Сергеевич

(Ф.И.О.)



➔ ООО «Р-СМАРТ» г. Москва, 3-й Проезд Марьиной рощи, 40 с. 1

☎ +7 (495) 641-79-33

@ info@r-smart.ru

🌐 <http://r-smart.ru>