

ДИАГНОСТИКА ОШИБОК ЦБУ и подчиненных устройств

В рабочем режиме контроллер выполняет самодиагностику, анализирует состояние логических входов и состояние подчиненных устройств. Нештатные ошибочные ситуации, требующие либо вмешательства инженеров КИПиА, либо ремонта подчиненных устройств или ЦБУ, перечислены ниже с указанием возможных причин и необходимых для их устранения действий.

Эти ошибочные ситуации внешне проявляются в виде надписи на индикаторе «ОШИБКА: ХХХХУУУУ», где ХХХХ – код ошибки, указывающий ее смысл, УУУУ – дополнительный код, уточняющий место возникновения ошибки в программе или подчиненное устройство, вызвавшее ошибку. Каждый код представляет шестнадцатеричное 2-байтовое число. При возникновении ошибки контроллер выключает силовые выходы соответствующего поста (исключение: в случае подключения электроуправляемой задвижки – включается выход пускателя закрытия задвижки). В случае одновременной работы двух постов (двух сторон), как правило, ошибка, возникающая на одном из постов, не приводит к немедленной остановке другого поста, обслуживающий персонал должен принять решение о необходимости остановки другого поста того же ЦБУ или установки в целом на основе визуальной оценки сложившейся ситуации. Все ошибки должны быть зафиксированы обслуживающим персоналом в журнале, после чего могут быть сброшены с помощью нажатия кнопки, подключенной к логическому входу «Кнопка ПУСК/СТОП» соответствующего поста, либо командой от управляющего устройства (компьютера), либо выключением питания контроллера. Часть ошибочных ситуаций в случае однократного или редкого появления допускают продолжение работы контроллера без необходимости каких-либо действий обслуживающего персонала.

Основной и дополнительный код ошибки может быть считан управляющим устройством (персональным компьютером) по интерфейсу. Если управляющий компьютер работает под управлением ПО «Универсальный драйвер оборудования» или ПО «АРМ оператора налива и слива», коды ошибки доступны для просмотра с помощью утилиты «ОРС-клиент» - переменные “Exception” и “ExceptionParameter” соответствующего поста. Значения в утилите «ОРС-клиент» отображаются в десятичной системе. При безошибочной работе системы управления или после сброса ошибки эти переменные имеют значение 0. Для исправления конфигурации ЦБУ необходимо использовать программу для ПК «Универсальный конфигуратор оборудования», которая входит в ПО «Универсальный драйвер оборудования» и ПО «АРМ оператора налива и слива». Рекомендуется периодически получать и использовать новые версии ПО с Интернет-сайта ОАО «Промприбор».

Ниже приведена таблица ошибок, где указанные коды ошибок сгруппированы, жирным шрифтом прописными буквами указаны отдельные поля кодов (шаблоны), принимающие различные возможные значения, расшифрованные ниже таблицы. Многие коды ошибок могут подходить к нескольким шаблонам, в таком случае возможные причины возникновения и действия по устранению необходимо объединить от всех подходящих шаблонов.

Коды ошибки (шаблоны)	Краткое наименование ошибки	Сопутствующие условия и события в момент возникновения	Возможные причины возникновения	Действия по устранению
Ошибки перегрузок по силовым выходам				
33000 zaa	Перегрузка силовых выходов	Если появляется систематически при включении выхода	Короткое замыкание силовой цепи	Устранить короткое замыкание
		Превышение тока силовой цепи	Устранить превышение тока	
		Неисправность силового модуля	Заменить силовой модуль	
		Если появляется иногда при включенном состоянии выхода, когда к выходу не подключена нагрузка	Наведение электрических помех на схеме определения перегрузки силового выхода	Удалить из конфигурации использование силового выхода
	Если появляется иногда при включенном состоянии выхода, когда к выходу подключена маломощная нагрузка	Наведение электрических помех на схеме определения перегрузки силового выхода	Заменить силовой модуль	
Ошибки команд управления модулем ввода или внешним расходомером				
200300 aa	Ошибка команды обнуления счетчика расходомера при задании дозы		См. 010000 ss	
210300 aa	Ошибка команды останова счета дозы расходомера при окончании налива		См. 010000 ss	
22 dd 00 aa	Ошибка команды разрешения счета дозы расходомера		См. 10 dd 00 aa	
Ошибки данных, выдаваемых модулем ввода или внешним расходомером				
00100000	Запредельно большая разность массы жидкости между соседними по времени значениями	В случае импульсного расходомера	Сбой модуля ввода	Заменить модуль ввода ЦБУ
		В случае интерфейсного расходомера, когда нет других ошибок интерфейсных устройств	Неправильная настройка расходомера, чаще единиц измерения объема и массы	См. документацию расходомера

Коды ошибки (шаблоны)	Краткое наименование ошибки	Сопутствующие условия и события в момент возникновения	Возможные причины возникновения	Действия по устранению
		В случае интерфейсного расходомера, когда есть другие ошибки интерфейсных устройств	Эта ошибка может быть следствием других ошибок	Устранить другие ошибки
00110000	Запредельно большая разность объема жидкости между соседними по времени значениями		См. 00100000	
00120000	Отрицательный счет массы в расходомере	Если используется интерфейсный кориолисовый расходомер Micro-Motion, при задании дозы после длительного бездействия поста, при использовании микропрограммы процессорного модуля ниже 5.26	За время бездействия поста расходомер получил ложный положительный расход, при задании дозы процессорный модуль ЦБУ дал команду обнуления счетчиков расходомера, которая выполняется с задержкой. Таким образом, процессорный модуль при опросе значений счетчиков сначала получает положительное значение, затем 0. Из-за отрицательной разницы между значениями выходит ошибка	<p>Перепрограммировать процессорный модуль ЦБУ с использованием микропрограммы версии 5.26</p> <p>Произвести установку нуля расходомера</p> <p>Увеличить величину отсечки нуля расходомера</p>
		Если используется импульсный объемно-массовый расходомер (1 канал – объем, 2 канал – масса)	Сбой модуля ввода	Заменить модуль ввода ЦБУ
00130000	Отрицательный счет объема в расходомере	Если используется импульсный 2-канальный объемный расходомер (УСС)	Неправильное подключение каналов УСС	Поменять местами каналы УСС
			Постоянное неправильное направление потока жидкости в расходомере	Перемонтировать расходомер

Коды ошибки (шаблоны)	Краткое наименование ошибки	Сопутствующие условия и события в момент возникновения	Возможные причины возникновения	Действия по устранению
			Кратковременное неправильное направление потока жидкости в расходомере	Проверить наличие и работоспособность обратного клапана установки
		Если используется интерфейсный расходомер		Включить настройку запрета отрицательного счета расходомера
		Иначе	См. 00120000	
Неисправности подчиненных устройств и исполнительных механизмов				
010000ss	Есть расход жидкости при включенном насосе и закрытом клапане	Если продукт фактически не течет	Неправильная настройка нуля кориолисового расходомера	См. документацию кориолисового расходомера
			Сбой кориолисового расходомера	См. документацию кориолисового расходомера
		Если продукт фактически течет, используется клапан нормально закрытый	Неисправность или засорение пилотов клапана	См. документацию клапана
			Негерметичность клапана	См. документацию клапана
			Подключение соленоидов клапана к силовым выходам ЦБУ не соответствует конфигурации ЦБУ	Подключить соленоиды клапана в соответствии с конфигурацией ЦБУ
			Неисправность силового модуля ЦБУ (силовой выход «пробит»)	Заменить силовой модуль ЦБУ
		Если продукт фактически течет, используется задвижка электроуправляемая	Неисправность электрики цепи закрытия задвижки	Устранить неисправность
			Неисправность механики задвижки	См. документацию задвижки
			Неправильная установка конечных выключателей задвижки	См. документацию задвижки
			Неисправность силового модуля ЦБУ	Заменить силовой модуль ЦБУ
080000ss	Срабатывание датчика минимального расхода клапана не в режиме налива	При систематическом появлении	Неправильно установлен порог срабатывания логического входа модуля ввода ЦБУ	Установить порог срабатывания логического входа модуля ввода
			Неисправность электрической цепи датчика	Устранить неисправность
			Неисправность датчика	Заменить датчик

Коды ошибки (шаблоны)	Краткое наименование ошибки	Сопутствующие условия и события в момент возникновения	Возможные причины возникновения	Действия по устранению
		При редком появлении	См. 10dd00aa	
090000ss	Срабатывание датчика максимального расхода клапана не в режиме налива		См. 080000ss	
0A0000ss	Отсутствие срабатывания датчика минимального расхода клапана в режиме налива		См. 080000ss	
0B0000ss	Ошибка логики датчика азотного клапана		См. 080000ss	
Неисправности встроенного модуля заземления				
340000aa	Замыкание геркона на модуле заземления	При постоянном появлении	Неисправность модуля заземления	Заменить модуль заземления
		При эпизодическом появлении	Повышенный уровень электрических помех по кабелю подключения гаражного положения модуля заземления	Заменить модуль заземления
350000aa	Обрыв геркона на модуле заземления		См. 340000aa	
Ошибки, определяемые модулем ввода				
360001aa	Ошибочные данные в EEPROM модуля ввода	При постоянном появлении при включении питания ЦБУ	Неверная конфигурация модуля ввода	Проверить и исправить конфигурацию модуля ввода. При повторном появлении ошибки через некоторое время – см. ниже другие возможные причины
		При эпизодическом появлении	Сбой модуля ввода	Заменить модуль ввода
			Неисправность кросс-платы - нестабильность питания модулей ЦБУ	Заменить кросс-плату
360002aa	Нет импульсов расхода по одному из каналов УСС при 2-канальной конфигурации		Неисправен или не подключен один из каналов 2-х канального датчика импульсов	Проверить исправность обоих каналов датчика расхода и модуля ввода

Коды ошибки (шаблоны)	Краткое наименование ошибки	Сопутствующие условия и события в момент возникновения	Возможные причины возникновения	Действия по устранению
360003aa	Отрицательное направление вращения счетчика	При постоянном появлении после начала налива	Неправильно подключены каналы 2-х канального датчика импульсов	Переподключить каналы
		Эпизодически при наливе	Неравномерное движение жидкости, возникает обратный счет более чем на 1 импульс преобразователя	Устранить возможность обратного вращения счетчика
			Механическая неисправность 2-х канального преобразователя	
360004aa	Частота на 1-м импульсном канале выше максимальной		Слишком маленькое значение частоты в последней точке тарифовочной таблице для 1-го импульсного датчика	Увеличить значение частоты в последней точке тарифовочной таблицы
				Снизить фактический расход жидкости
360005aa	Частота на 2-м импульсном канале выше максимальной		См. 360004aa	
3700xxaa	Значение АЦП токового входа вышло за допустимый диапазон	Сразу после перехода в режим разрешения налива	Неверная конфигурация уровней АЦП на указанном входе платы ввода	Проверить и исправить диапазоны лог. 0 и 1 модуля ввода
		Периодически, не в режиме ожидания	Выход из строя соответствующего датчика	Отремонтировать или заменить токовый датчик
			Токовый сигнал датчика неустойчив	Расширить диапазон уровней логического нуля или единицы
3A0000aa	Показания интерфейсного преобразователя аналогового термодатчика 4-20 мА ниже минимально допустимого	Сразу после загрузки ЦБУ	Датчик не подключен к преобразователю либо очень низкая температура (ниже минимально измеряемой датчиком)	Проверить правильность подключения термодатчика к преобразователю а также правильность программирования температурных диапазонов в ЦБУ; при необходимости заменить термодатчик.
		Периодически	Термодатчик или преобразователь периодически выдает неправильное значение тока	Заменить термодатчик и/или преобразователь

Коды ошибки (шаблоны)	Краткое наименование ошибки	Сопутствующие условия и события в момент возникновения	Возможные причины возникновения	Действия по устранению	
3В0000 aa	Ток аналогового термодатчика 4-20 мА выше максимально допустимого.	Аналогично ошибке 3А0000 aa	Аналогично 3А0000 aa	Аналогично ошибке 3А0000 aa	
Ошибки, определяемые силовым модулем					
030000 ss	Отсутствие включенности пускателя в режиме налива	Если активный пост другой стороны ЦБУ был в состоянии ошибки	При возникновении ошибки или сбросе ошибки кнопкой ПУСК/СТОП пост может выполнить сброс (RESET) силовых модулей, при этом активный пост другой стороны обнаруживает данную ошибку	Сбросить ошибку и продолжить работу, устранить возможность появления ошибки поста другой стороны	
		Иначе	Аналогично 10 dd 00 aa		
020000 ss	Включенность силового выхода пускателя насоса не в режиме налива		Аналогично 10 dd 00 aa		
040000 ss	Включенность силового выхода воздушного клапана в режиме налива		Аналогично 10 dd 00 aa		
050000 ss	Ошибка логики силового выхода азотного клапана		Аналогично 030000 ss		
Ошибки цифровой связи с встроенными модулями и подчиненными устройствами локальной сети					
mmE000 aa	Нет подтверждения приема 1-го байта запроса встроенного модуля ЦБУ	Если внутренний модуль с указанным адресом не существует	В конфигурации ЦБУ записано использование отсутствующего модуля	Вставить в ЦБУ отсутствующий модуль	
		Если модуль в ЦБУ имеется, однако его номер установлен не в соответствии с конфигурацией		Удалить из конфигурации отсутствующий модуль	
		Если модуль в ЦБУ имеется, его номер установлен	Подчиненный модуль неисправен	Установить номер модуля в соответствии с конфигурацией	Установить номер модуля в соответствии с конфигурацией
		Если модуль в ЦБУ имеется, его номер установлен	Неисправна кросс-плата	Заменить неисправный модуль	Заменить кросс-плату

Коды ошибки (шаблоны)	Краткое наименование ошибки	Сопутствующие условия и события в момент возникновения	Возможные причины возникновения	Действия по устранению
		лен в соответствии с конфигурацией	Неисправен процессорный модуль	Заменить процессорный модуль
mm8000aa	Нет ответа от подчиненного интерфейсного устройства в локальной сети RS-485 Modbus RTU	Если интерфейсное устройство с указанным адресом не существует	В конфигурации ЦБУ записано использование отсутствующего интерфейсного устройства	Подключить к ЦБУ требуемое устройство с указанным адресом Удалить из конфигурации отсутствующее устройство
		Если интерфейсное устройство с указанным адресом существует	Неправильное подключение кабеля связи интерфейсного устройства	Подключить к ЦБУ требуемое устройство
			Параметры последовательного порта (скорость, четность, к-во стоповых битов) локальной сети ЦБУ и подчиненного устройства не соответствуют друг другу	Исправить настройки последовательного порта подчиненного устройства в соответствии с его документацией Исправить настройки последовательного порта локальной сети ЦБУ
			Интерфейсное устройство неисправно	Отремонтировать или заменить интерфейсное устройство
			Неисправна кросс-плата	Заменить кросс-плату
		Неисправен процессорный модуль ЦБУ	Заменить процессорный модуль ЦБУ	
		10dd00aa	Ошибка при запросе модуля заземления	Если dd = E0
Если dd = 80	Аналогично mm8000aa			
Иначе, при редком появлении				Действия не требуются, сбросить ошибку и продолжить работу
Иначе, при систематическом появлении				Обратиться на завод-изготовитель
11dd00aa	Ошибка при запросе модуля ввода		Аналогично 10dd00aa	
12dd00aa	Ошибка при запросе силового модуля		Аналогично 10dd00aa	

Коды ошибки (шаблоны)	Краткое наименование ошибки	Сопутствующие условия и события в момент возникновения	Возможные причины возникновения	Действия по устранению
13 dd00aa	Ошибка при запросе температуры и плотности цифрового расходомера		Аналогично 10 dd00aa	
14 dd00aa	Ошибка при запросе объема и массы цифрового расходомера		Аналогично 10 dd00aa	
15 dd00aa	Ошибка при запросе интерфейсного датчика уровня нефтепродукта		Аналогично 10 dd00aa	
23 dd00aa	Ошибка записи фактического расхода в модуль силовой		Аналогично 10 dd00aa	
24 ddvva	Ошибка записи требуемой ступени расхода в модуль силовой		Аналогично 10 dd00aa	
25 dd00aa	Ошибка записи длительностей управляющих импульсов клапана в модуль силовой		Аналогично 10 dd00aa	
30 ddttaa	Ошибка команды включения силового выхода		Аналогично 10 dd00aa	
31 ddttaa	Ошибка команды выключения силового выхода		Аналогично 10 dd00aa	
32 ddvva	Ошибка команды установки состояния клапана		Аналогично 10 dd00aa	
Ошибки процессорного модуля				
00010000	Переполнение стека микроконтроллера		Ошибка при написании микропрограммы процессорного модуля ЦБУ	Обратиться на завод-изготовитель ЦБУ для получения новой микропрограммы и перепрограммирования процессорного модуля
00020000	Логическая ошибка работы микропрограммы процессор-		Сбой микроконтроллера процессорного модуля ЦБУ	Заменить процессорный модуль

Коды ошибки (шаблоны)	Краткое наименование ошибки	Сопутствующие условия и события в момент возникновения	Возможные причины возникновения	Действия по устранению
	ного модуля		Ошибка при написании микропрограммы процессорного модуля ЦБУ на заводе-изготовителе	Обратиться на завод-изготовитель ЦБУ для получения новой микропрограммы и перепрограммирования процессорного модуля
00030000	Сбой при чтении ППЗУ		Сбой процессорного модуля ЦБУ	Заменить процессорный модуль
00040000	Сбой при записи ППЗУ		Сбой процессорного модуля ЦБУ	Заменить процессорный модуль
000A0000	Ошибка опроса датчика температуры, расположенного в процессорном модуле		Сбой микроконтроллера или датчика температуры процессорного модуля ЦБУ	Сбросить ошибку нажатием кнопки ПУСК/СТОП, в случае отсутствия других неисправностей допускается продолжение работы
				Заменить процессорный модуль
000B0000	Ошибка опроса датчика температуры нефтепродукта		Неправильное подключение кабеля связи датчика температуры нефтепродукта, чаще короткое замыкание линии связи на землю или между собой	Проверить правильность подключения к ЦБУ датчика температуры нефтепродукта
			Сбой датчика температуры нефтепродукта	Если измерение температуры продукта не требуется, отключить датчик температуры, удалить его из конфигурации ЦБУ
			Сбой процессорного модуля	Заменить процессорный модуль

Обозначения отдельных полей в шаблонах

vv – требуемое состояние клапана: 01 – закрытое, 02 – минимальный расход, 03 – максимальный расход, 04 – микрорасход.

tt – назначение выхода поста: 01 – воздушный клапан, 02 – пускатель насоса, 03 – зеленый сигнал светофора, 04 – красный сигнал светофора.

aa – полный адрес подчиненного устройства во внутренней сети ЦБУ, побитно (перевести **aa** из шестнадцатеричной системы в двоичную)

kkkccbbb, где:

kkk – тип подчиненного устройства: 100 - интерфейсное устройство локальной сети RS-485 Modbus RTU соответствующего ЦБУ, 010 – встроенный модуль заземления, 000 – встроенный модуль ввода, 001 – встроенный модуль силовой;

cc – номер корпуса ЦБУ: 00 - главный, 01 – первый подчиненный и т.д.;

bbb – 3-битовый адрес подчиненного устройства.

Исключения:

1) при **kkk** = 100, **bbb** = 000 – это адрес связанного процессора соответствующего корпуса ЦБУ;

2) адрес 0xF7 – пересылается без изменений в локальную сеть главного ЦБУ;

3) адрес 0x00 – это запрещенный вариант, никакое устройство не может иметь адрес 0. Ошибка в конфигурации ЦБУ, необходимо с помощью программы «Универсальный конфигуратор оборудования» записать конфигурацию с правильным адресом подчиненного устройства.

ss – код состояния поста на момент возникновения ошибки: 00 – ожидание, 10 – разрешение начала налива, 11 – заполнение азотом ж/д-цистерны, 20 – процесс налива, 30 – останов (пауза), 40 – разрешение продолжения налива, 50 – останов (пауза) по датчику перелива, 60 – ошибка состояния;

dd – детальный код ошибки при запросе-ответе подчиненных устройств: E0 – нет подтверждения приема 1-го байта пакета (адреса устройства), 80 – нет ответа на пакет запроса, 01 – неподдерживаемый код функции в запросе, 02 - неподдерживаемый адрес регистра, 03 – неверные данные, 04 – сбой подчиненного устройства, F0/F8 – занятость шины данных на 0/1, F1-F7 – занятость управляющих сигналов шины данных (D0 – занятость сигнала записи SinIN, D1 – занятость сигнала подтверждения SinOUT, D2 – занятость сигнала начала/конца пакета S_E), E1 – нет подтверждения приема контрольной суммы 1-го байта, E2 – нет подтверждения приема контрольной суммы 2-го байта, E3 – нет подтверждения приема последнего байта (0xFF), 00 – нет подтверждения приема байта данных пакета запроса, C0 – ошибка анализа принятых данных, C1 – ошибка контрольной суммы пакета, C2 – несовпадение адреса в принятом пакете с адресуемым устройством, C3, C4 – несовпадение принятого количества байт с необходимым по формату (C3 – больше, C4 – меньше), C5 – pRW_DATA < #BUF_PRM;

mm – тип внутреннего модуля ЦБУ или интерфейсного устройства: 10 – модуль заземления, 11 – модуль ввода, 12 – модуль силовой, 13 – датчик температуры, 15 – датчик уровня жидкости ультразвуковой, 20 – массомер;

z – побитовая комбинация перегрузок по выходам силового модуля:

1 – 1 выход, **2** – 2 выход, **4** – 3 выход, **8** – 4 выход. Другие варианты – комбинация одновременной перегрузки нескольких выходов, разложить на сумму шестнадцатеричных чисел 1,2,4,8 (степени 2). Например: 5=4+1, 9=8+1, A=8+2, B=8+2+1, C=8+4, D=8+4+1, E=8+4+2, F=8+4+2+1.

xx – побитовая комбинация входов модуля ввода:

01 – 1 вход, **02** – 2 вход, **04** – 3 вход, **08** – 4 вход, **10** – 5 вход, **20** – 6 вход. Другие варианты – разложить на сумму шестнадцатеричных чисел 1,2,4,8,10,20 (по аналогии с силовыми выходами). Например: 09=8+1, 0A=8+2, 1C=10+8+4, 3F=20+10+8+4+2+1.