

**ООО «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР МНОГОУРОВНЕВЫХ ИЗ-  
МЕРЕНИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор ООО «НИЦ МИ»  
*О. Н. Жданов*  
2005 г.



**СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ ГРАНИЦ РАЗДЕЛОВ ФАЗ В  
МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СРЕДАХ  
УМФ 300**

***ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ДАТЧИКА УМФ 300***

Москва  
2005

**СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	4
1. НАЗНАЧЕНИЕ.....	4
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	6
3. СОСТАВ СИСТЕМЫ.....	9
4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СИСТЕМЫ.....	10
5. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ.....	11
6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ДАТЧИКА.....	15
7. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ.....	16
Приложение 1.....	17
Приложение 2.....	18
Приложение 3.....	19
Приложение 4.....	20
Приложение 5.....	21

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящий документ содержит сведения, необходимые для эксплуатации системы для измерения уровня границ разделов фаз в многокомпонентных средах и определения количества продукта в каждой из сред УМФ 300.00.01.001ТУ, именуемой в дальнейшем «система», и входящего в ее состав датчика уровнемера многофазного УМФ 300.00.00.000ТУ, именуемого в дальнейшем «датчик», и предназначен для обучения обслуживающего персонала работе с ней и эксплуатации.

Документ состоит из двух частей. Разделы со 1 по 7, ОПИСАНИЕ И РАБОТА, содержат сведения о назначении, технических характеристиках, составе, устройстве, конструкции и принципах работы системы и датчика, обеспечении их взрывозащищенности, а также сведения о их условиях эксплуатации, маркировке и пломбировании.

Разделы с 8 по 14, ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ, содержат требования, необходимые для правильной эксплуатации датчиков и поддержания их в постоянной готовности к действию.

В содержание данного документа могут быть внесены изменения без предварительного уведомления.

Материал, представленный в настоящем документе, можно копировать и распространять при соблюдении следующих условий:

- весь текст должен быть скопирован целиком, без каких бы то ни было изменений и сокращений;
- все копии должны содержать ссылку на авторские права ООО «НИЦМИ»;
- настоящий материал нельзя распространять в коммерческих целях (с целью извлечения прибыли).

© 2004 ООО «НИЦМИ». Все права защищены.

## ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Система для измерения уровня границ разделов фаз в многокомпонентных средах и определения количества продукта в каждой из сред предназначена для измерения уровня межфазных границ многокомпонентного продукта, а также для определения количества продукта в каждой из сред.

Программно-технические средства позволяют определять положение границ раздела сред, автоматически идентифицировать среду (газ-нефть-эмульсия-вода) и определить количество продукта в каждой из сред. В сложных условиях, например, при возникновении «слоеных пирогов» из нефти, эмульсии и воды в резервуарах и технологических аппаратах, они позволяют осуществить режим диагностики, с помощью которого можно наблюдать все границы разделов сред, идентифицировать сами среды и определить количество продукта в каждой из сред. Кроме того, режим диагностики позволяет определять качество отстоя нефти в резервуаре или технологическом аппарате.

1.2. Система представляет собой разработку Научно-Исследовательского Центра Многоуровневых Измерений (НИЦМИ). При этом используются аппаратные средства датчика уровнемера многофазного УМФ 300, контроллера управления клапанами УМФ300.25 и программно-технические средства, совмещенные с датчиком УМФ 300 и контроллером УМФ300.25

1.3. Программное обеспечение функционирует в Windows<sup>®</sup>NT/95/98/2000.

1.4. Система предусматривает возможность:

- формирования токовых и дискретных сигналов для управления клапанами, шаровыми кранами и т.п. с гибким алгоритмом управления технологическим процессом подготовки нефти в аппарате.
- приема токовых и дискретных сигналов от стандартных датчиков для измерительных и контрольных целей, а также вывода дополнительной информации обслуживающему персоналу (давления, температуры, уровня и т.п.).
- текущий учет сухой нефти в резервуарах.
- установки максимальных и минимальных технологических порогов взлива с индикацией их достижения.
- обмена информацией с другими автоматическими системами управления технологическими процессами (АСУ ТП) по локальным сетям и телекоммуникационным каналам.
- взаимодействия с оборудованием LM7000 CELTEK компании VENTURE MEASUREMENT (BINDICATOR) (США).

1.5 Датчик УМФ 300-00 имеет гибкий чувствительный элемент (сенсор), датчик УМФ 300-01 имеет жесткий сенсор.

1.6 Условия эксплуатации и степень защиты датчика:

- рабочая температура внешней среды от минус 50 до +55 °С;
- влажность воздуха 98% при +35 °С ;
- работоспособность в условиях инея и росы;
- работоспособность при пониженном атмосферного давления до 60°кПа.
- степень защиты IP66 по ГОСТ 14254.

1.7 Датчик предназначен для установки на объектах в зонах, где возможно образование смесей горючих газов и паров с воздухом категории ПС температурного класса Т4 включительно согласно ГОСТ 51330.0-99.

Датчики имеют взрывозащищенное исполнение, соответствуют требованиям ГОСТ 51330.1-99 и ГОСТ 51330.10-99, имеют вид взрывозащиты “Взрывонепроницаемая оболочка” и “Искробезопасная электрическая цепь, маркировку взрывозащиты “1Ехia[ia]IICT4.

## **2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

### **2.1. Выполняемые функции**

Система измерения уровней границ разделов фаз в многокомпонентных средах и определения количества продукта в каждой из сред УМФ 300 предназначена для использования на объектах нефтяной и нефтехимической промышленности и обеспечивает.

2.1.1. Измерение верхней и межфазных границ многокомпонентного продукта, а также измерение давления и температуры для определения количества вещества в ходе технологического процесса.

2.1.2. Идентификацию сред многокомпонентного продукта и определять количество продукта в каждом слое многокомпонентной среды.

2.1.3. Диагностику в сложных условиях при возникновении «слоеных пирогов» из нефти, эмульсии и воды в резервуарах и технологических аппаратах, с помощью которого можно наблюдать все границы разделов сред и непосредственно идентифицировать сами среды. Режим диагностики позволяет определять качество отстоя нефти в резервуаре.

2.1.4. Формирование токовых сигналов для управления клапанами сброса воды и нефти с гибким алгоритмом управления технологическим процессом подготовки нефти в аппарате;

2.1.5. Обслуживание системы и анализ ее работоспособности с компьютера. Все данные по измерениям записываются в память компьютера и могут быть использованы для учета и контроля технологического процесса.

2.1.6. Сопряжение по цифровым каналам с различными телекоммуникационными системами.

2.1.7. Автоматический учет сухой нефти в резервуарах.

## 2.2. Основные параметры датчика УМФ300.00

2.2.1.	Диапазон измерения, м	1 – 46
2.2.2.	Количество каналов измерения	64
2.2.3.	Количество границ раздела сред, определяемых системой в автоматическом режиме	3 (газ/нефть, нефть/эмульсия, эмульсия/вода)
2.2.4.	Содержание нефтепродуктов на границе нефть/эмульсия, не менее (исключение составляет нефть с большим содержанием смол, асфальтенов и других компонентов препятствующих хорошему отстою нефти), %	95
2.2.5.	Содержание нефтепродуктов на границе эмульсия/вода, не более, %	1
2.2.6.	Предельная приведенная погрешность определения положения границ раздела фаз (при коэффициенте отражения на границе нефть/эмульсия не менее 0.2), %	0,25
2.2.7.	Предельная приведенная погрешность определения положения границ раздела фаз (при коэффициенте отражения на границе нефть/эмульсия не более 0.1), %	2
2.2.8.	Предельная приведенная погрешность канала измерения давления, %	0,05
2.2.9.	Предельная приведенная погрешность канала измерения температуры, %	0,05
2.2.10.	Питание УМФ 300, В	12 ± 4
2.2.11.	Потребляемая мощность датчика УМФ 300. 00, Вт	4,5
2.2.12.	Выходы: последовательный интерфейс	RS485
2.2.13.	Длина кабеля связи и питания датчика, не более, м	1500
2.2.14.	Рабочее избыточное давление для датчика УМФ <sup>о</sup> 300.00.00.000ТУ, кг/см <sup>2</sup>	20

## 2.3. Основные параметры контроллера управления клапанами УФМ300.25

Питание, В	12±4В
– гальваническая развязка	да
– защита от импульсов перенапряжения	да
Потребляемая мощность, не более	6 Вт
Удаленный интерфейс (RS485)	
– гальваническая развязка	да
– защита от импульсов перенапряжения 25 кВ	да
Интерфейсы АСУТП:	
– RS-485 – старт-стопный (UART)	1
– RS-232 – старт-стопный (UART)	1

– токовая петля 4-20 мА токовый вход	4
– токовая петля 4-20 мА токовый выход	4
– «сухие» контакты реле гальваническая развязка	8
Протокол обмена (UART)	ModBus
Тип взаимодействия RS485:	
– Радиальный «точка-точка»	да
– Моноканал «точка-многоточка»	да
Токовая петля 4-20 мА (выход):	
– Количество каналов	4
– Тип искробезопасной цепи	ia
– Индивидуальная гальваническая развязка	да
– Не требует внешнего источника питания	да
– Сопротивление нагрузки	от 0 до 1 кОм
– Функциональное назначение каналов:	
• По уровню, см:	«Взлив», «межфаза», «вода», «Норма»/«Авария»
	0...100
• Управление клапаном (%)	да
• Программно управляемое (Т°, давление и т.д.)	
Токовая петля 4-20 мА (вход):	
– Количество каналов	4
– Тип искробезопасной цепи	ia
– Индивидуальная гальваническая развязка	да
– Функциональное назначение каналов (программно управляемые - Т°, давление и т.д.)	да
«Сухие» контакты реле:	
– Количество каналов	4
– Индивидуальная гальваническая развязка каждого канала	
– Максимальный ток коммутации до 2 А цепей переменного напряжения 220 В и постоянного напряжения 36 В.	
– Функциональное назначение каналов (программно управляемые – клапан, «Авария» и т.д.)	



### 3. СОСТАВ СИСТЕМЫ

В комплект системы измерения уровня границ разделов фаз в многокомпонентных средах и определения количества продукта в каждой из сред УМФ 300 входят изделия, перечисленные в табл. 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Кол-во
Система УМФ 300	УМФ 300.00.01.001 ТУ	1
Паспорт системы УМФ 300	УМФ 300.00.01.001 ПС	1
Датчик УМФ 300-00	УМФ 300.00.0.00 ТУ	*
Датчик УМФ 300-01	УМФ 300.00.0.00 ТУ	*
Датчик УМФ 300-25	УМФ 300.00.0.00 ТУ	*
Руководство по эксплуатации	УМФ 300.00.01.001 РЭ	1
Упаковка	УМФ 300.00.01.001 СБ	1
Сопутствующие изделия		**

Примечания:

1. «\*» - определяется поставщиком по согласованию с заказчиком;
2. «\*\*» - типы изделий (ПЭВМ, платы интерфейсов; кабель; блоки питания 24°В, гальванической развязки, искробезопасные, защиты от перенапряжений и грозоразрядов, автоматической защиты от перегрузки по цепи питания (АЗС) и т.п.) определяется поставщиком по согласованию с заказчиком.

## 4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СИСТЕМЫ

4.1 Датчик системы представляет собой конструкцию с чувствительным элементом, выполненным в виде двухпроводного волновода, который устанавливается наверху, а волновод опускается внутрь технологического аппарата или резервуара. В датчике отсутствуют какие-либо подвижные механические детали. Волновое сопротивление линии датчика зависит от диэлектрической проницаемости сред, находящихся в резервуаре. Высокочастотный сигнал, распространяясь по линии, отражается от всех границ раздела пропорционально изменению диэлектрической проницаемости, а также замедляет или увеличивает скорость распространения в зависимости от значения диэлектрической проницаемости данной среды.

Конструкция датчика УМФ300.00 приведены в приложении 1, габариты и присоединительные размеры датчиков приведены в приложении 2, сборочный чертеж контроллера УМФ300.25 и рекомендации по установке его в ерошкаф в приложении 3, схема подключения датчика УМФ300.00 к ПЭВМ в приложении 6, схема подключения датчика к контроллеру управления клапанами УМФ300.25 в приложении 7.

ПЭВМ с установленным программным обеспечением предназначена для управления работой системы, представления результата измерения в виде, удобном для потребителя, а также для контроля работоспособности всех элементов системы.

Структурная электрическая схема платы УМФ300.20 датчика УМФ300.00 приведена в приложении 4.

4.2. Принцип действия системы заключается в измерении интервала времени, необходимого электромагнитной волне для прохождения расстояния от датчика, расположенного на поверхности резервуара до границ раздела фаз многокомпонентной среды, от которых часть энергии электромагнитной волны отражается, и пересчете этого интервала в уровень среды. Пересчет производится путем последовательного вычитания измеренных расстояний до границ раздела из высоты резервуара.

Измерительный алгоритм, основанный на использовании методов цифровой обработки сигналов, установленный во вторичном оборудовании, позволяет получить из результирующего отраженного сигнала следующие компоненты:

- положение (уровни) границ раздела сред в резервуаре или технологическом аппарате (например, газ/нефть, нефть/эмульсия, эмульсия/вода);
- значение коэффициентов отражения, что позволяет судить о выраженности границ раздела и оценить качество сепарации продукта (например, нефти) в резервуаре;
- скорость распространения сигнала в средах, что позволяет идентифицировать каждую среду и определить степень ее подготовленности (например, наличие воды в товарной нефти или наличие нефтепродуктов в подготовленной воде).

## 5. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

5.1 Плата датчика системы многоуровневых измерений УМФ300.20 предназначена для работы в составе измерительного комплекса многоуровневых измерений.

Плата представляет собой генератор измерительных частот с диапазоном перестройки от 10 до 300 МГц с шагом 1 МГц и с устройством измерения уровня сигнала генератора и передачей измеренных значений по интерфейсу RS485 на вычислительный комплекс для обработки, полученной информации.

Схема электрическая структурная платы датчика приведена в приложении 4.

В состав платы входят следующие узлы:

- Устройство управления (УУ),
- Формирователь интерфейса RS485,
- Генератор измерительной частоты (ГИЧ),
- Согласующее устройство (СУ),
- Детектор,
- Аналого-цифровой преобразователь (АЦП);
- Вторичный источник питания (DC/DC)
- Задающий генератор (ЗГ)
- Устройства защиты интерфейса (УЗ) и вторичного источника питания (УЗ-П).

5.2 Задающий генератор (ЗГ) формирует тактовый сигнал с частотой 10МГц, который поступает на устройство управления (УУ).

УУ выполнено на основе программируемой логической интегральной схемы серии EPM7192 и представляет собой формирователь управляющих сигналов для генератора измерительных частот (ГИЧ) и аналого-цифрового преобразователя (АЦП).

ГИЧ состоит из двух синтезаторов частот на основе ФАПЧ, преобразователя частоты и усилителя мощности. С помощью первого синтезатора частоты получается фиксированная частота 700 МГц, которая поступает на вход преобразователя частоты в качестве сигнала. С помощью второго синтезатора формируется сигнал несущей частоты для преобразователя частоты. Частота сигнала несущей частоты перестраивается от 710 до 1000 МГц с шагом 1 МГц. В результате на выходе ГИЧ формируется сигнал с частотой от 10 до 300 МГц, который поступает на согласующее устройство (СУ).

СУ предназначено для согласования выхода ГИЧ и измерительного сенсора, а также организации режимов «Калибровка» и «Измерение». В режиме «Калибровка» выход ГИЧ нагружается на эталонную нагрузку, в качестве которой выступает резистор со значением сопротивления 200 Ом. В режиме «Измерение» к выходу ГИЧ подключается измерительный сенсор. Одновременно в сенсор подается постоянный ток  $I_k$  для установки режима работы PIN диодов, включенных на конце сенсор.

Сигнал с дополнительного выхода СУ поступает на детектор, где он преобразуется в напряжение постоянного тока.

С выхода детектора сигнал поступает на вход АЦП. Данные результата преобразования через УУ поступают на формирователь интерфейсного сигнала NRZ/RS485.

Электропитание узлов платы производится от преобразователя напряжения DC/DC преобразующего входное напряжение постоянного тока 24В в напряжения +15В, -15В, +12В и +5В.

Устройства защиты УЗ и УЗ-П обеспечивают защиту узлов платы от наводимых на соединительный кабель внешних импульсных напряжений или превышения напряжения.

5.3 Режимы работы платы.

Плата имеет два режима работы по управлению: автоматический и ручной.

Автоматический режим – это основной режим работы платы. Этот режим устанавливается путем подачи сигнала «Лог0» на вход управления «М/А» УУ, что соответствует установке соответствующего джампера.

В ручном режиме смена частот генератора производится путем кратковременного замыкания контактов «St». При каждом замыкании контактов частота меняется на одно значение. Данный режим используется при настройке платы и поиске неисправностей.

Плата имеет двенадцать режимов работы. Режимы отличаются друг от друга количеством циклов «Измерение» между циклами «Калибровка».

Режим работы задается с помощью джамперов. Структура цикла зависит от установленных джамперов. Режимы работы платы приведены в таблице 2.

Таблица 2

Входы управления Наличие джампера				Структура цикла
C1	C2	I1	I2	
+	+	+	-	CAL / IZM (Iw) / CAL /....
+	+	-	+	CAL / IZM (Iw), IZM (Im) / CAL /....
+	+	+	+	CAL / IZM (Iw), IZM (Im), IZM (I0) / CAL /....
+	-	+	-	CAL / { IZM (Iw) } *2 / CAL /....
+	-	-	+	CAL / { IZM (Iw), IZM (Im) } *2 / CAL /....
+	-	+	+	CAL / { IZM (Iw), IZM (Im), IZM (I0) } *2 / CAL /....
-	+	+	-	CAL / { IZM (Iw) } *8 / CAL /....
-	+	-	+	CAL / { IZM (Iw), IZM (Im) } *8 / CAL /....
-	+	+	+	CAL / { IZM (Iw), IZM (Im), IZM (I0) } *8 / CAL /....
-	-	+	-	CAL / { IZM (Iw) } *16 / CAL /....
-	-	-	+	CAL / { IZM (Iw), IZM (Im) } *16 / CAL /....
-	-	+	+	CAL / { IZM (Iw), IZM (Im), IZM (I0) } *16 / CAL /....

Примечания:  
 "+" - джампер установлен, что соответствует значению сигнала "Лог 0"  
 "-" - джампер отсутствует, что соответствует значению сигнала "Лог 1"

Каждый из режимов работы платы состоит из двух циклов: "Калибровка" и "Измерение".

"Калибровка" – режим, при котором выход платы нагружен на эталонный резистор со значением сопротивления 200 Ом. Частота генератора при этом изменяется от 10 до 300 мГц с шагом 1 мГц (всего 291 значение). Измеренное значение напряжения на выходе генератора и значение частоты передаются по интерфейсу на ПЭВМ.

"Измерение" – режим, при котором выход платы нагружен на измерительную линию Z.

Цикл "Калибровка" производится каждый раз после цикла "Измерение".

Цикл "Измерение" состоит из 1, 2, 8 или 16 подциклов измерения с одним значением тока концевика Iк. Количество подциклов "Измерение" задается с помощью двух джамперов C1 и C2.

Ток Iк может принимать следующие значения:

Iw = от 0 до 4,7 мА – устанавливается с помощью джамперов «0», «1», «2», «3»;

Im = 10,2 мА;

I0 = 0 мА.

Вилка X11 с маркировками «0», «1», «2», «3» предназначена для установки значения тока концевика Iк в режиме измерения Iw. Режим задается путем установки джамперов X10,

X12...X14 на соответствующие контакты вилки. Значение тока концевика в зависимости от установленного джампера приведено в таблице 3.

Таблица 3.

№ п.п.	Наличие джамперов				Iк, мА
	0	1	2	3	
1	+	-	-	-	0,32±0,04
2	-	+	-	-	0,61±0,08
3	+	+	-	-	0,93±0,12
4	-	-	+	-	1,25±0,16
5	+	-	+	-	1,57±0,20
6	-	+	+	-	1,86±0,24
7	+	+	+	-	2,18±0,28
8	-	-	-	+	2,54±0,32
9	+	-	-	+	2,86±0,36
10	-	+	-	+	3,15±0,4
11	+	+	-	+	3,47±0,44
12	-	-	+	+	3,79±0,48
13	+	-	+	+	4,11±0,52
14	-	+	+	+	4,40±0,56
15	+	+	+	+	4,72±0,60
16	-	-	-	-	0,00±0,01

Примечание: "+" – джампер установлен.  
 "-" – джампер отсутствует

5.4 Передача информации к контроллеру управления клапанами УМФ300.25 или ПЭВМ производится по интерфейсу RS485. Передача информации от платы идет в одном направлении. Сигнал передается побайтно в старт-стопном режиме с одним стартовым и одним стоповым битами. Скорость передачи 19,2 кбит/с.

5.5 Плата контроллера предназначена для работы в составе измерительного комплекса многоуровневых измерений.

Плата представляет собой вычислитель и устройство управления периферийными стыками АСУТП с возможностью передачи значений межфазных уровней, а также приема управляющих команд по протоколу ModBus-RTU.

Схема электрическая структурная платы контроллера приведена в приложении 5.

В состав платы входят следующие узлы:

- Микропроцессор (MPS),
- Формирователи интерфейсов RS485, RS232
- Вычислитель,
- Согласующие устройства,
- Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ),
- Прямое и обратное преобразователь напряжение-частота (U/f),
- Вторичный источник питания (DC/DC)
- Задающий генератор (OSC)
- Устройства защиты интерфейса (УЗ) и вторичного источника питания (УЗ-П).

5.6 Задающий генератор (OSC) формирует тактовую частоту для работы микропроцессора.

Программное обеспечение MPS определяет функционирование всей платы. Сигналы с датчика УМФ300.00 поступают на один из интерфейсов RS485

Вычислитель выполнен на основе программируемой логической интегральной схемы и представляет собой быстродействующий специализированный математический со-процессор, обеспечивающий реализацию функций цифровой обработки измерительного сигнала совместно с ОЗУ. Результаты вычислений размерностью ( $2^{10}$ ) в виде значений межфазных уровней могут передаваться на АСУТП верхнего уровня.

Часть ресурсов ПЛИС реализует функции сопряжения и преобразования, а также коммутации информационных потоков различных периферийных устройств с MPS.

Все входные и выходные последовательные каналы токовых петель 4...20 мА обеспечивают независимую по каналную гальваническую развязку. Четыре релейных канала «сухой» контакт обеспечивают коммутацию «замкнуто-разомкнуто» цепей переменного и постоянного тока.

Интерфейсы последовательных каналов типа RS реализованы на специализированных микросхемах, один канал RS485-О обеспечивает гальваническую развязку, оба канала RS485 обеспечивают режимы «точка-многоточка» и «точка-точка».

Электропитание узлов платы производится от преобразователя напряжения DC/DC преобразующего входное напряжение постоянного тока произвольной полярности в напряжения +5В, +3,3 В и 2,5 В.

Устройства защиты УЗ и УЗ-П обеспечивают защиту узлов платы от наводимых на соединительный кабель внешних импульсных напряжений или превышения напряжения.

## 6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ДАТЧИКА

6.1 Обеспечение взрывозащищенности датчика достигается двумя путями:

- применением корпуса типа взрывонепроницаемая оболочка.
- ограничением токов и напряжений во внешних электрических цепях до искробезопасных значений ГОСТ 51330.10-99.

6.2 Для изготовления литого корпуса датчиков применяется алюминиевый сплав АК7<sub>4</sub> ГОСТ 1583-93.

Ширина ( $\leq 0,15$  мм) и длина ( $L \geq 27$  мм) щели плоскоцилиндрического разъемного болтового соединения с крышкой, соответствуют таблице 4 раздела 5 ГОСТ°51330.1-99 для внутреннего объема более 2000 см<sup>2</sup>.

Ввод кабеля и сенсора осуществляется прямым вводом внутрь оболочки корпуса, в соответствии с разделом 12 ГОСТ 51330.1-99, минимальная осевая высота уплотнительных колец в сжатом состоянии кабельного ввода  $\geq 25$  мм, сенсора  $\geq 33$  мм.

6.3 Ограничение токов и напряжений в цепях сенсора осуществляется использованием:

- неповреждаемых элементов и соединений;
- токоограничивающих резисторов в цепи постоянного тока концевикового элемента  $I_{кз} \leq 25$  мА;
- низким уровнем переменного высокочастотного сигнала  $\leq 0,5$  В.

6.4 Ограничение токов и напряжений в цепях питания и связного интерфейса, в т.ч. попадания на датчик сетевого напряжения  $\sim 220$  В, 50 Гц осуществляется использованием:

- неповреждаемых элементов и соединений;
- гальванической развязкой (изоляция выдерживает постоянное напряжение 1500 В);
- самовосстанавливающих предохранителей и ограничителей напряжения (TVS-диодов, разрядника, диодов и стабилитронов) обеспечивающих отключение внешних цепей при превышении номинальных значений.

6.5 При этом должны использоваться в комплекте с датчиком связанное оборудование - блок питания 24 В и модуль интерфейса RS485 с гальванически развязанными вторичными цепями.

## **7. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ**

7.1 На шильдике, прикрепленном к корпусу датчика, нанесены следующие знаки и надписи:

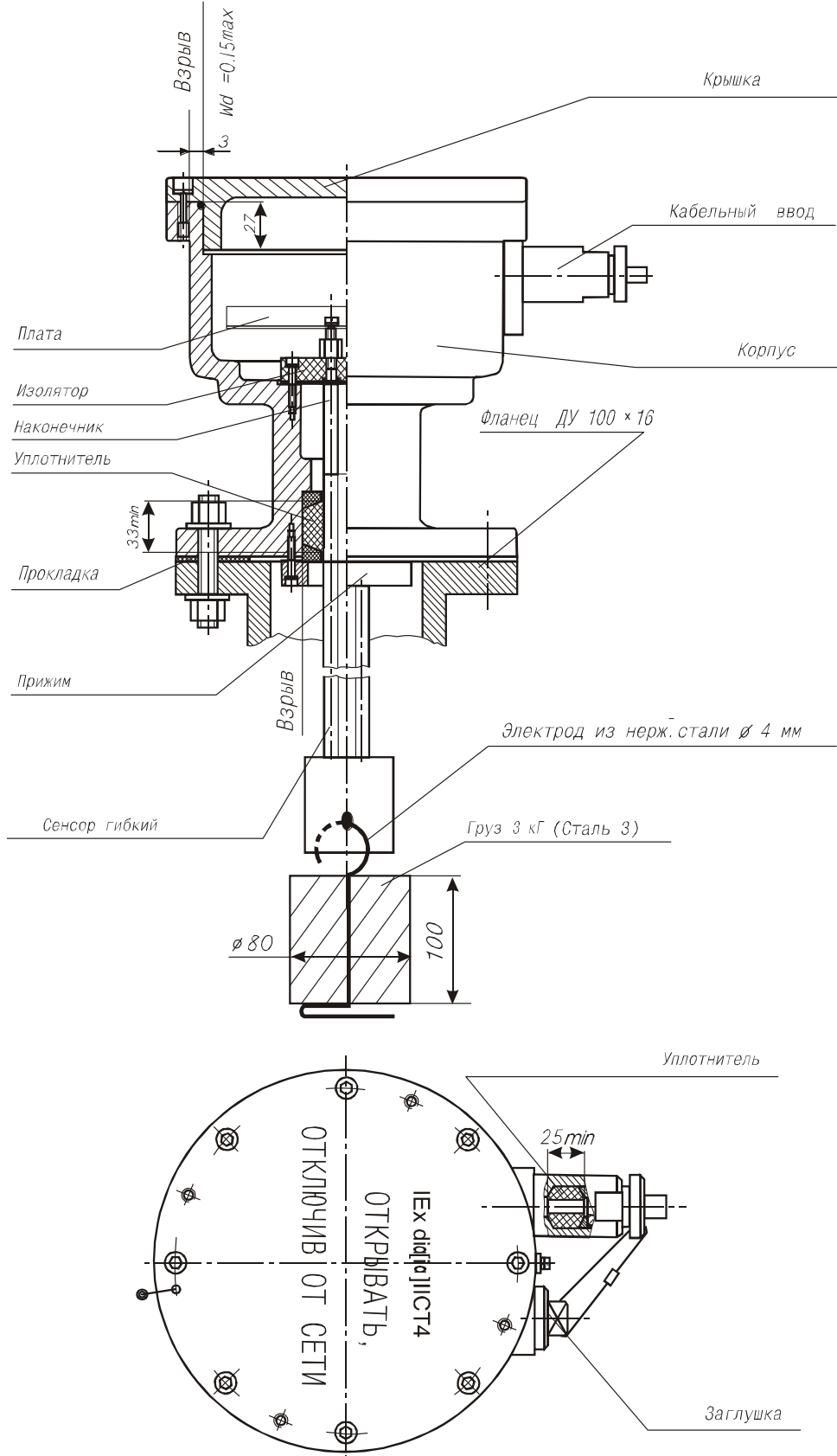
- наименование предприятия – изготовителя;
- наименование изделия;
- условное обозначение изделия;
- заводской номер изделия;
- обозначение технических условий;
- рабочая температура;
- обозначение степени защиты по ГОСТ 14254-96;
- маркировка взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.0 – 99;
- длина сенсора.

7.2 Датчик пломбируется пломбами в соответствии приложением 1 заказчика после установки на объекте и подключения кабеля связи и питания.



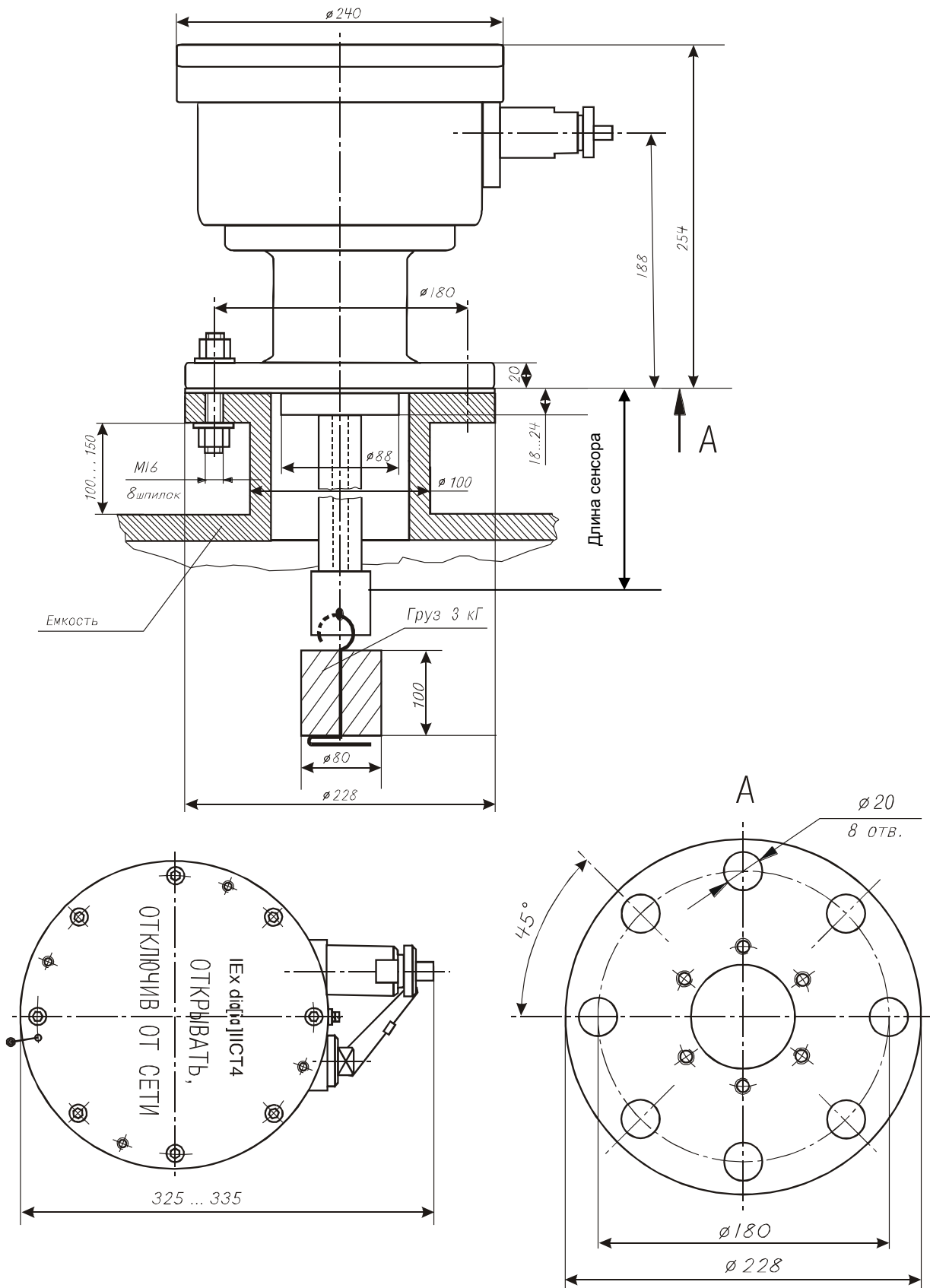
**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**Конструкция датчика УМФ 300.00**



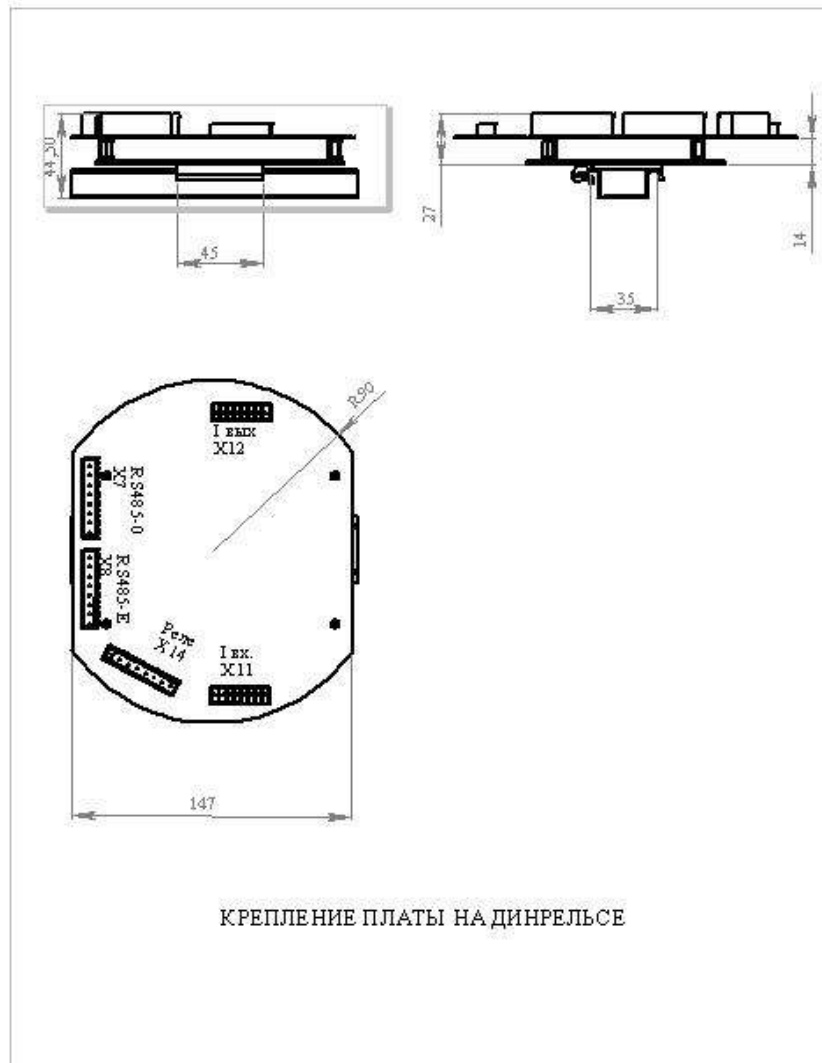
ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Присоединительные и габаритные размеры датчика УМФ 300



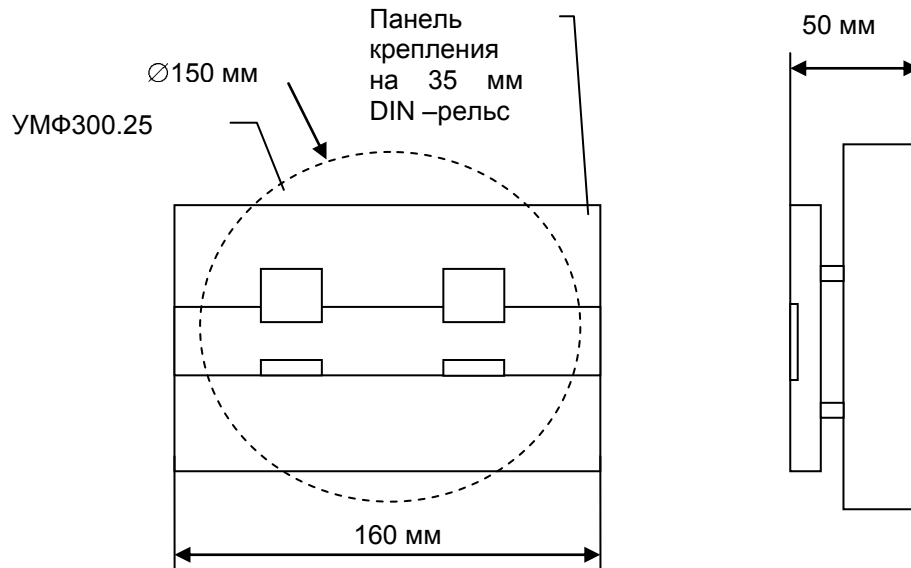
### Приложение 3

Сборочный чертеж контроллера управления клапанами УМФ300.25



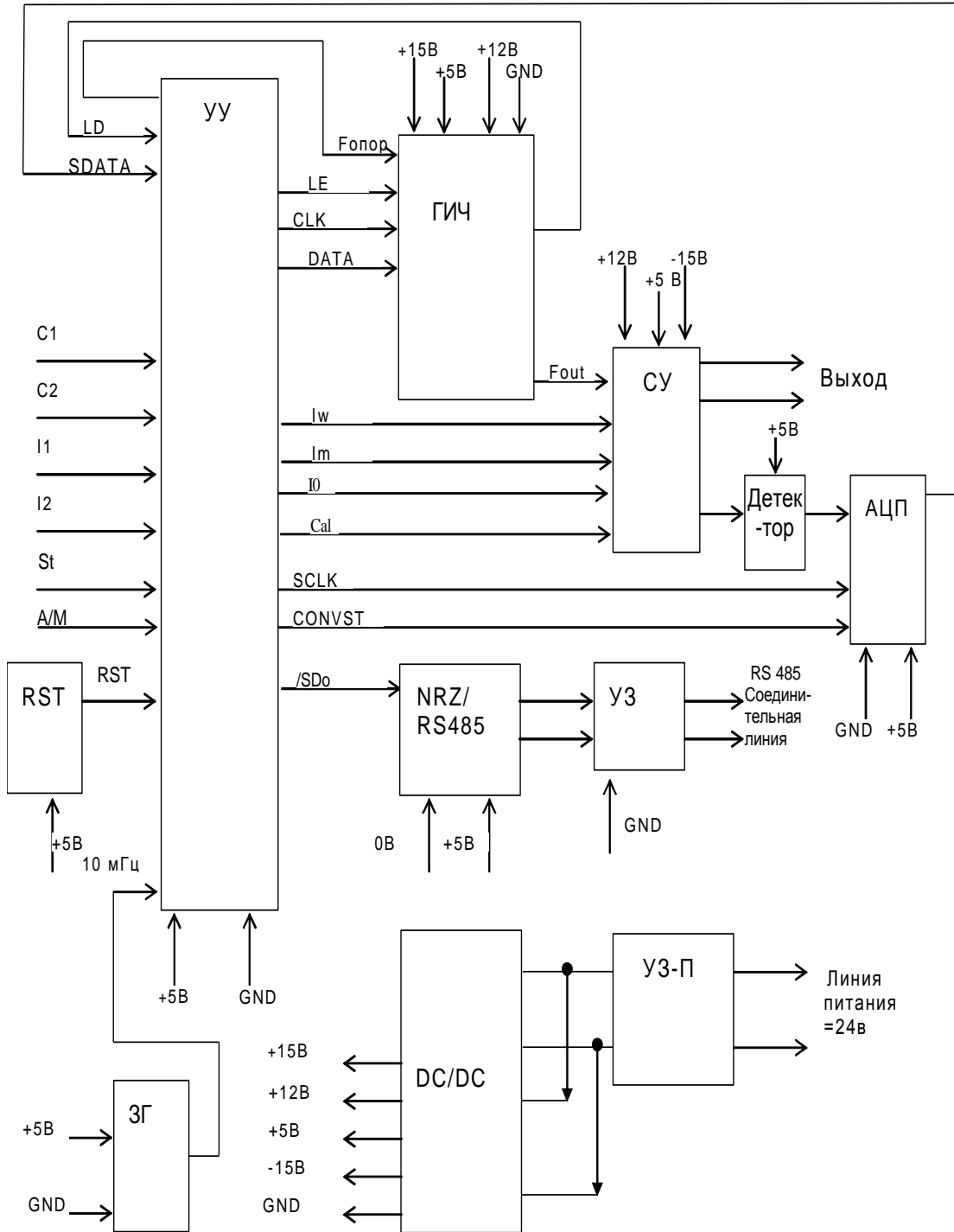
**Рекомендации**

**по установке изделия комплекта УМФ300.00 (датчик) и УМФ300.25.00.000 (контроллер) в щитовой (еврошкаф)**

**1. конструкция изделия для крепления в шкафу**

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Структурная схема платы датчика УМФ300.20



## Приложение 5

### Структурная схема контроллера управления клапанами УМФ300.25

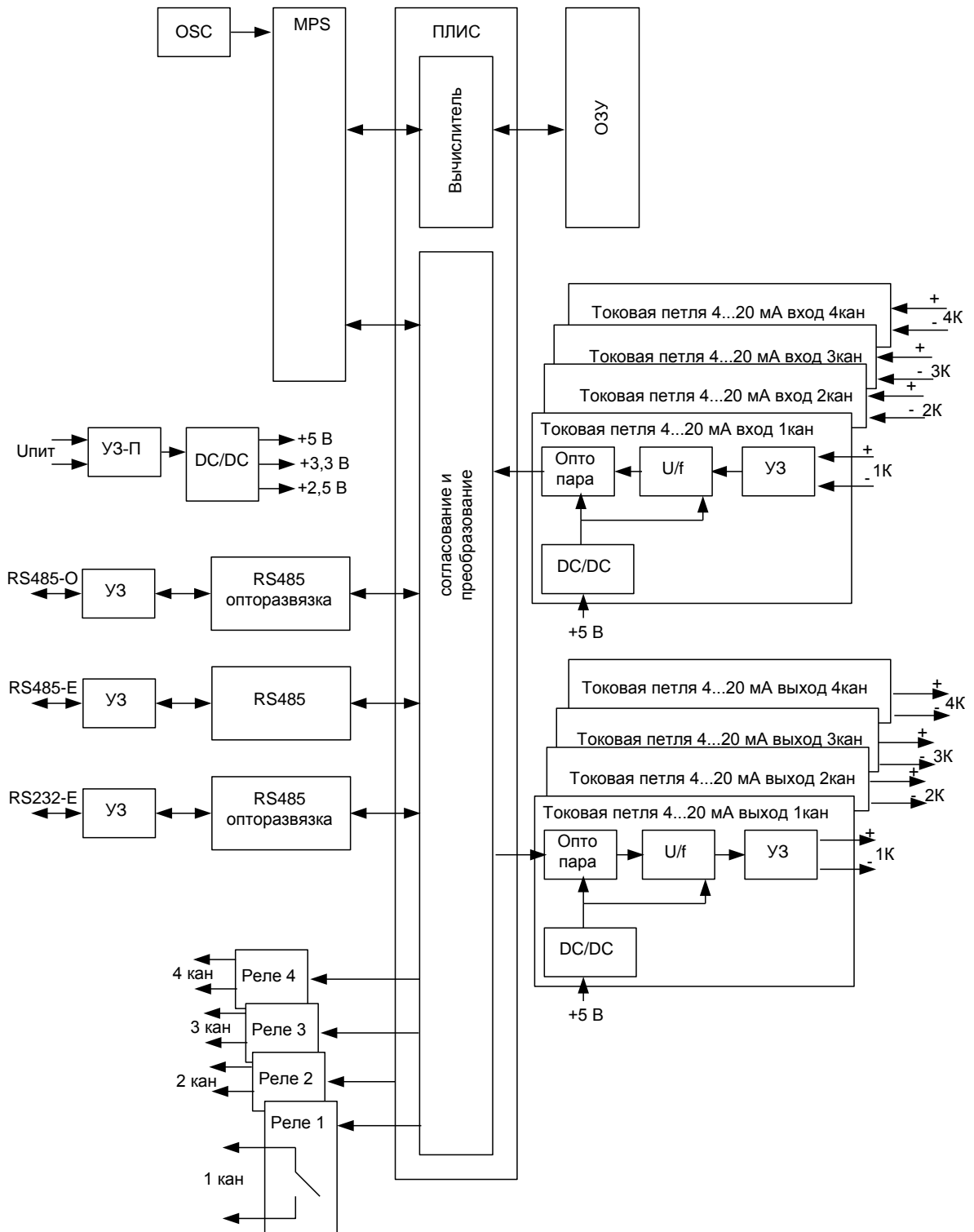


Схема структурная платы контроллера

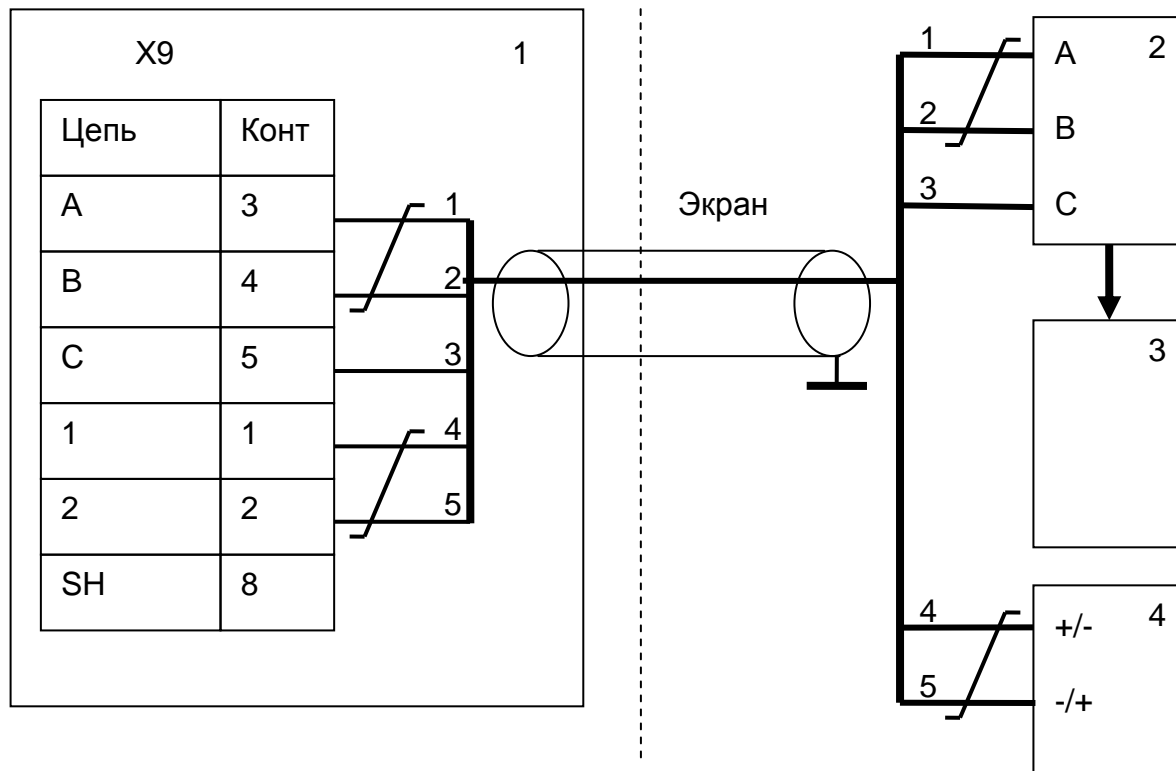


## ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Схема электрическая подключения датчика УМФ 300 к ПЭВМ

Взрывоопасная зона

Взрывобезопасная зона



1. датчик УМФ 300
2. интерфейс RS485
3. ПЭВМ
4. источник питания 24 В (полярность произвольная)

## Приложение 7

Схема подключения датчика УМФ300.00 к контроллеру управления клапанами УМФ300.25



