

УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер

ОАО ОКБ «ГИДРОПРЕСС»

Е.А. Лисенков

“ 13 ” 11 2014г.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1. Наименование закупки:

Комплект оборудования для управления приводом СУЗ ШЭМ-3 в составе: ШСУ-1 (двухканальный), ШКУ-1 (двухканальный), пульт управления ПСС, рабочее место АРМ-3М или аналог.

2. Технические требования.

2.1 Характеристика объекта управления.

2.1.1 Объектом управления исполнительной части комплекса является шаговый электромагнитный привод СУЗ ШЭМ-3 с датчиком ДПП (далее по тексту «привод»). Привод предназначен для перемещения ОР СУЗ и фиксации его в крайних и промежуточных положениях, выдачи информации о положении ОР СУЗ и об остановке его в конечных положениях, а также для сброса ОР СУЗ.

Рабочая скорость перемещения ОР СУЗ ($20 \pm 1,5$) мм/с. Время падения ОР СУЗ от крайнего верхнего положения до положения «нижний жесткий упор» при выполнении функции АЗ находится в пределах от 1,2 до 4 с.

2.1.2 Привод конструктивно состоит из следующих сборочных единиц:

- блока перемещения;
- блока электромагнитов;
- чехла;
- штанги;
- датчика ДПП.

Блок перемещения, штанга и датчик ДПП устанавливаются внутри чехла, блок электромагнитов устанавливается снаружи чехла.

Назначение сборочных единиц.

Чехол – предназначен для размещения внутренней и наружной частей привода.

Штанга – предназначена для связи привода с ОР СУЗ.

Блок перемещения — предназначен для перемещения штанги, сцепленной с ОР СУЗ.

Бока электромагнитов — предназначен для передачи силовых воздействий через стенку чехла блоку перемещения посредством электромагнитного поля по управляющим

импульсам циклограммы токов, создаваемым аппаратурой силового управления приводами СУЗ.

Датчик ДПШ — предназначен для выдачи сигнала о положении ОР СУЗ.

2.1.3 Параметры и характеристики привода СУЗ ШЭМ-3 приведены в Приложении 1.

2.1.4 Параметры и характеристики датчика ДПШ приведены в Приложении 2.

2.2 Назначение.

Комплект оборудования предназначен для контроля положения органа регулирования (ОР) по полученным сигналам датчика ДПШ и управления движением ОР СУЗ.

2.3 Состав комплекта оборудования.

В состав комплекта должны входить:

- аппаратура силового управления (ШСУ-1);
 - аппаратура контроля положения ОР СУЗ и управления (ШКУ-1);
 - пульт управления (ПСС);
 - аппаратура контроля токовых циклограмм привода (рабочее место АРМ-3М).
- Комплект должен обеспечивать одновременный контроль и управление 2-мя приводами.

2.4 Технические требования к аппаратуре силового управления.

Аппаратура силового управления должна выполнять следующие функции:

- перемещение ОР вверх или вниз с рабочей скоростью путем формирования токов электромагнитов привода в соответствии с заданными циклограммами;
- остановку и удержание ОР в любом положении по высоте рабочего хода путем подачи на фиксирующий электромагнит привода выпрямленного тока;
- сброс ОР путем обесточивания электромагнитов привода по сигналу аварийной защиты;
- удержание ОР в любом положении по высоте рабочего хода при недопустимом снижении токов электромагнитов путем подключения запирающего и фиксирующего электромагнитов к резервному источнику питания;
- остановку ОР в крайних верхнем (КВ) и нижнем (КН) положениях по сигналам конечных выключателей;
- защиту от неуправляемого движения ОР вверх при возникновении неисправностей в устройстве силового управления;
- формирование сигнала неисправности аппаратуры;
- формирование сигналов, пропорциональных токам электромагнитов привода СУЗ ШЭМ-3, гальванически развязанных от силовых цепей. Коэффициент трансформации по току 1:1000 на нагрузке 100-300 Ом;
- приоритет сигнала аварийной защиты (АЗ) над сигналами ручного или автоматического управления;
- возможность неоперативного изменения циклограмм токов привода;
- приоритет ручного управления над автоматическим;
- приоритет движения вниз над движением вверх;

- подъем с упора до крайнего нижнего положения по сигналам ручного управления;
- величины токов, формируемых на выходе аппаратуры силового управления, должны соответствовать режимам, задаваемым управляющими сигналами:
 - 1) ток фиксирующего магнита в режиме удержания ($7,5 \pm 0,35$) А
 - 2) токи электромагнитов в режиме перемещения в соответствии с заданными циклограммами (Приложение 1).
 - 3) стабильность выпрямленного тока при изменении сопротивления электромагнитов, не хуже 5%.

реальные токи могут отличаться от токов заданных циклограммами:

- 1) конечными значениями di/dt ;
- 2) перерегулированием при изменении токов электромагнитов;
- 3) наличием в токах переменной составляющей 150Гц;
- 4) несовпадением фронтов и спадов токов с заданными временами на циклограммах до $\pm 0,02$ с.

2.5 Технические требования по электропитанию аппаратуры силового управления.

Электропитание устройства силового управления должно осуществляться переменным трехфазным напряжением с частотой 50Гц.

На силовые цепи аппаратуры силового управления подается напряжение ($250_{-37,5}^{+25}$)В, (50±1)Гц от трех вторичных обмоток трансформатора (с нулевым проводом). Мощность, потребляемая силовыми цепями переменного тока – не более 18кВА.

На цепи управления аппаратуры подается напряжение (380_{-57}^{+38})В, (50±1)Гц от первичной обмотки трансформатора (с нулевым проводом).

2.6 Технические требования на аппаратуру контроля положения ОР СУЗ и управления.

По функциям, связанным с контролем положения ОР СУЗ аппаратура должна выполнять следующие задачи:

- прием и обработку сигналов от датчика ДПШ;
- контроль положения ОР СУЗ по сигналам датчика ДПШ по высоте активной зоны с дискретностью 20 мм, а также контроль положения ОР СУЗ по зонам;
- возможность использовать аппаратуру при испытаниях приводов проекта РУ В-320 (раскладка шагов по зонам датчика ДПШ приведена в Приложении 3) и проекта АЭС 2006 (раскладка шагов по зонам датчика ДПШ приведена в Приложении 4);
- формирование сигналов для индикации:
 - 1) грубой - по 10 зонам индикация положения ОР СУЗ;
 - 2) точной - индикация положения ОР СУЗ, выраженная в миллиметрах от "жесткого упора";
 - 3) точной - индикация в цифровом виде положения ОР СУЗ в шагах;
- формирование сигналов конечных верхнего КВ и нижнего КН положений ОР СУЗ для остановки ОР СУЗ в крайних верхнем и нижнем положениях;
- формирование сигнала несанкционированного падения ОР СУЗ;

- формирование сигнала неисправности аппаратуры контроля положения;
- контроль проводных связей с датчиком и приводом с выдачей сигнала для формирования обобщённого сигнала «неисправность».

2.7 Технические требования на пульт управления (ПСС).

2.7.1 Пульт управления должен быть выполнен в виде функционально законченного устройства, состоящего из ПК и блока сопряжения с аппаратурой контроля положения и силового управления, с помощью которого формируются управляющие сигналы команд на входы аппаратуры управления.

2.7.2 Пульт управления, формируя управляющие сигналы команд, должен выполнять следующие функции:

- формирование и выдачу сигналов управления аппаратурой контроля положения (2-мя каналами независимо друг от друга) в режимах:
 - «стоянка» - стоянка привода в произвольном положении ОР;
 - движение «вверх» - перемещение привода из произвольного положения до КВ или до остановки по команде «стоп»;
 - движение «вниз» - перемещение привода из произвольного положения до КН или до остановки по команде «стоп»;
 - циклическое перемещение привода от КН до КВ и обратно;
 - циклическое перемещение привода в выбранном диапазоне от выбранного шага N1 до шага N2 ($N1 < N2$) и обратно;
 - сброс привода по команде «А3» с измерением времени падения ОР (времени от момента подачи команды «А3» до появления сигнала КН);
 - циклическое перемещение в режиме подъема привода вверх до заданного положения и сброса по команде А3 с регистрацией времени падения. После выполнения заданного количества циклов привод должен быть переведен в режим «стоянка»;
- перевод в режим «стоянка» при неисправностях аппаратуры контроля положения или силового управления;
- возможность выбора оператором варианта работы аппаратуры проект РУ В-320 или проект АЭС 2006.

2.7.3 В части представления информации пульт управления должен обеспечивать следующие функции:

- отображение информации о положении ОР СУЗ в виде:
 - 1) грубой - индикация по 10 зонам положения ОР СУЗ;
 - 2) точной - индикация положения ОР СУЗ, выраженная в миллиметрах от "жесткого упора";
 - 3) точной - индикация в цифровом виде положения ОР СУЗ в шагах;
- отображение количества пропусков шагов и проскальзываний ОР СУЗ с момента запуска программы;
- контроль, регистрацию и представление информации (по запросу) о токовой циклограмме привода СУЗ;
- отображение информации о времени выполнения и направлении последнего шага;
- отображение времени последнего сброса по команде А3;
- отображение информации об обнаруженных ошибках в работе привода СУЗ;

- отображение информации об обнаруженных ошибках в работе аппаратуры;
- отображение счетчиков: сбросов ОР СУЗ, общего количества выполненных шагов, двойных ходов;
- по запросу оператора вывод на экран информации о величине индуктивного напряжения на катушках датчика ДПШ;
- архивирование и последующий просмотр по вызову оператора, информации о шагах привода в формате: дата, время, номер шага, команда управления, время шага (промежуток времени с момента включения тока форсирования, тянущего электромагнита, до изменения кода положения датчика ДПШ);
- архивирование информации о падении ОР СУЗ по команде «АЗ», возможность просмотра по вызову оператора диаграммы падения. На диаграмме падения должны быть отображены следующие данные:
 - 1) время прохождения каждой зоны;
 - 2) время задержки от поступления команды АЗ до начала падения ОР СУЗ;
 - 3) суммарное время падения ОР СУЗ от крайнего верхнего до крайнего нижнего положения;
 - 4) величина амплитуды демпфирования ОР СУЗ (амплитуда первого подскока штанги);
- архивирование и последующий просмотр по вызову оператора информации о выявленных ошибках в работе привода в формате: дата, время, характер ошибки, положение ОР, команда управления;

2.8 Технические требования к аппаратуре контроля токовых циклограмм привода.

2.8.1 Назначение.

Аппаратура контроля токовых циклограмм привода предназначена для оперативного контроля, регистрации и анализа выходных токовых сигналов аппаратуры силового управления.

2.8.2 Требования к составу аппаратуры и выполняемым функциям.

Аппаратура должна быть выполнена в виде функционально законченного устройства, состоящего из следующих частей:

- переносного ПК (ноутбук);
- платы аналого-цифрового преобразователя (АЦП) для сопряжения аппаратуры контроля токовых циклограмм привода с аппаратурой силового управления;
- кабеля для коммутации платы АЦП с аппаратурой силового управления;
- программного обеспечения установленного на жестком диске ПК, позволяющего обрабатывать данные поступающие на плату АЦП.

Аппаратура контроля токовых циклограмм привода должна обеспечивать следующие функции:

- контроль, регистрацию одновременно 3-х аналоговых сигналов соответствующих выходным токам аппаратуры силового управления;
- вывод на дисплей оператора циклограмм выходных токов аппаратуры силового управления;
- расчет и вывод на циклограмму средних значений токов на контролируемых участках циклограмм;
- возможность сохранения на жесткий диск ПК и вывода на принтер полученных данных.

Циклограмма выходных токов аппаратуры должна содержать следующие данные:

- 1) Дата, время проведения измерения:
- 2) Номер привода:
- 3) Направление движения ОР СУЗ («Вверх», «Вниз»):
- 4) Номер канала:
- 5) Вид испытаний («Стапель», «Холодный режим», «Горячий режим»):
- 6) Информацию о работнике, проводившем измерения (ФИО, Подпись):

2.8.3. Требования к метрологическому обеспечению.

Средства измерений, используемые для наладки, испытаний и технического обслуживания изготавливаемой аппаратуры, должны выбираться из числа серийно – выпускаемых.

3. Требования к объему технической документации.

Техническая документация должна соответствовать требованиям ЕСКД. Поставщик предоставляет комплект технической документации на русском языке в бумажном и электронном виде.

Комплект технической документации должен содержать: паспорт, техническое описание и руководство по эксплуатации комплекса, включающие данные о назначении и области применения, описание конструкции, принцип действия, технические характеристики, инструкция по монтажу, требования безопасности при монтаже и эксплуатации, комплект поставки.

4. Требования к упаковке и маркировке.

Аппаратура поставляется в специальной упаковке, соответствующей стандартам, ТУ, обязательным правилам и требованиям для тары и упаковки. Упаковка должна обеспечивать полную сохранность аппаратуры от всякого рода механических и иных повреждений, порчи при его перевозке различными видами транспорта с учетом возможных перегрузок в пути и длительного хранения на открытом пространстве, а также предохранять от атмосферных воздействий. Упаковка должна предохранять аппаратуру при хранении в период гарантийного срока.

5. Требования к исполнению и стойкости к внешним воздействующим факторам.

5.1 Оборудование должно быть выполнено в блочно-модульном исполнении, позволяющем при наличии самодиагностики аппаратуры заменить неисправный блок (модуль) на исправный за время не более 2 ч.

5.2 Для выполнения монтажа внутри шкафов должны применяться кабельные изделия с использованием материалов, не распространяющих горение.

5.3 Конструктивно оборудование должно размещаться в стационарных шкафах допускающих двустороннее обслуживание. Подвод кабелей должен осуществляться с низу шкафа. Степень защищенности шкафов - не ниже IP30 по ГОСТ 14254-96.

5.4 В соответствии с ГОСТ 15150-69 комплект оборудования должен:

- иметь вид климатического исполнения УХЛ4.1.;
- удовлетворять условиям эксплуатации в типе атмосферы IV;

– удовлетворять условиям хранения 1.2 в типе атмосферы IV.

5.5 Комплект оборудования должен быть устойчив к радиочастотным излучениям цифровых мобильных телефонов, включая, главным образом, электронное оборудование/компоненты, которые чувствительны к излучению радиочастотного диапазона, такие как шкафы и модули в шкафах, различные типы датчиков, преобразователей, КИП и т.д.

6. Требования к гарантии качества.

Продукция должна быть новой, не использованной ранее, выпущенной не ранее 2014 г.

7. Требования к гарантийному сроку и условиям гарантийного обслуживания.

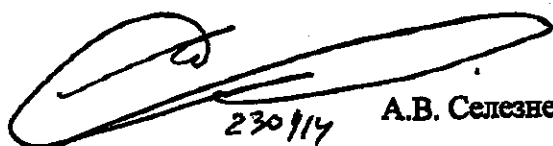
Качество оборудования должно быть обеспечено действующей у Изготовителя системой качества, соответствующей международным стандартам.

Гарантийный период на поставляемое оборудование должна составлять 12 месяцев с момента отгрузки оборудования.

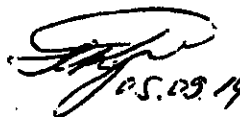
8. Условия поставки товара.

Самовывоз со склада завода – изготовителя.

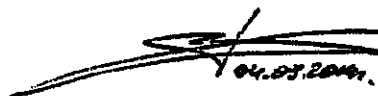
Заместитель главного инженера –
начальник отдела 5.14


23.09.14 А.В. Селезнев

Начальник отдела 5.02


05.09.14 П.А. Кучин

Начальник группы отдела 5.02


04.09.2014 В.И. Тучков

Инженер – конструктор 1 кат. отдела 5.02


04.09.14 М.Е. Голомысов

Приложение 1

(справочное)

Параметры и характеристики привода системы управления и защиты ШЭМ-3

1.1 Технические данные привода СУЗ ШЭМ-3:

параметры цепей электропитания привода СУЗ ШЭМ-3:

1) электропитание оборудования силового управления приводом осуществляется переменным током с трёхфазной сети напряжением 250 В, частотой 50 Гц, с нулевым проводом;

потребляемая мощность:

- 1) в режиме перемещения – не более 1 кВт;
- 2) в режиме стоянки – не более 0,2 кВт.

1.2 Токи электромагнитов при движении штанги с ОР СУЗ вверх:

тянущий электромагнит:

- 1) ток форсирования ($14,0 \pm 0,7$) А;
- 2) ток демпфирования ($5,50 \pm 0,28$) А;

запирающий электромагнит:

- 1) ток включения ($8,0 \pm 0,4$) А;
- 2) ток форсирования ($13,00 \pm 0,65$) А;

фиксирующий электромагнит:

- 1) ток включения ($9,00 \pm 0,45$) А;
- 2) ток удержания ($7,50 \pm 0,38$) А.

1.3 Токи электромагнитов при движении штанги с ОР СУЗ вниз:

тянущий электромагнит:

- 1) ток форсирования ($13,00 \pm 0,65$) А;
- 2) ток демпфирования ($10,0 \pm 0,5$) А;

запирающий электромагнит:

- 1) ток подмагничивания ($4,0 \pm 0,2$) А;
- 2) ток удержания ($8,0 \pm 0,4$) А.

фиксирующий электромагнит:

- 1) ток удержания $(9,00 \pm 0,45)$ А;
- 2) ток включения $(7,50 \pm 0,38)$ А.

Время нарастания фронта выпрямленного тока на уровне от 0,5 до 20 мс.

Погрешность установления временных меток циклограмм 0,01 с.

Электрическое сопротивление изоляции электрических цепей блока электромагнитов относительно корпуса и между собой, не менее:

в первые 10 лет эксплуатации:

- 1) при температуре (25 ± 10) °С - 50 МОм;
- 2) в горячем режиме 0,5 МОм;

после 10 лет эксплуатации:

- 1) при температуре (25 ± 10) °С - 20 МОм;
- 2) в горячем режиме 0,5 МОм.

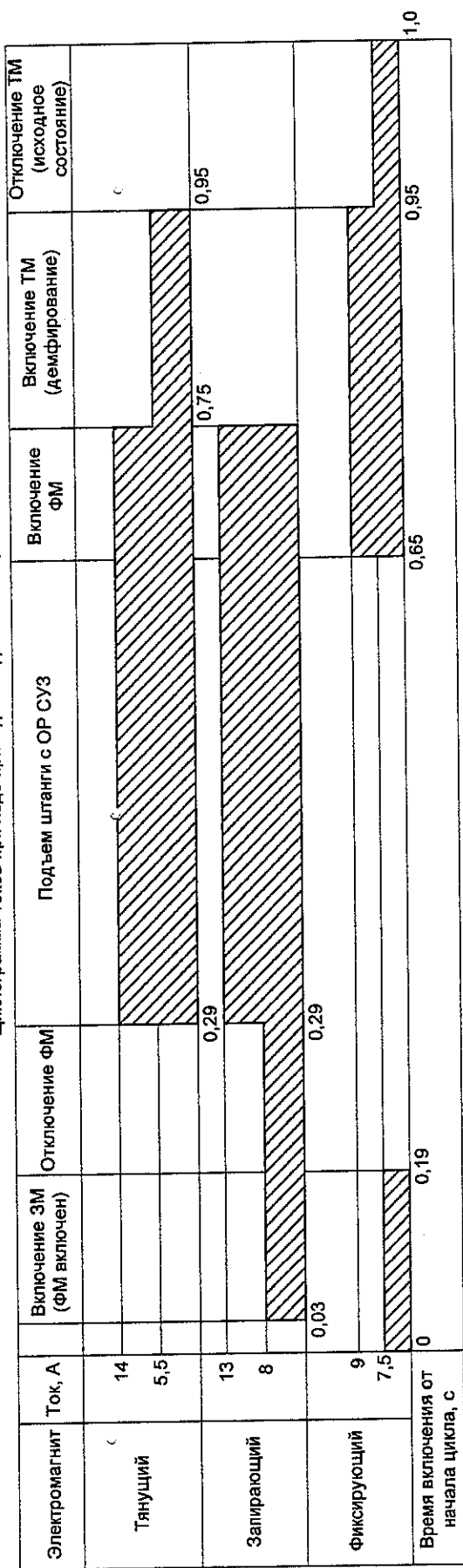
Электрическое сопротивление постоянному току обмоток электромагнитов совместно с электроводом, приведенное для температуры 20 °С:

тянущий и запирающий электромагнит $(2,15 \pm 0,30)$ Ом;
фиксирующий электромагнит $(1,65 \pm 0,20)$ Ом.

Допустимая температура обмоток электромагнитов при нормальных условиях эксплуатации - до 260 °С.

Циклограмма токов электромагнитов приведена на рисунке 1.1.

Циклограмма токов при ходе привода на один шаг вверх



Циклограмма токов при ходе привода на один шаг вниз

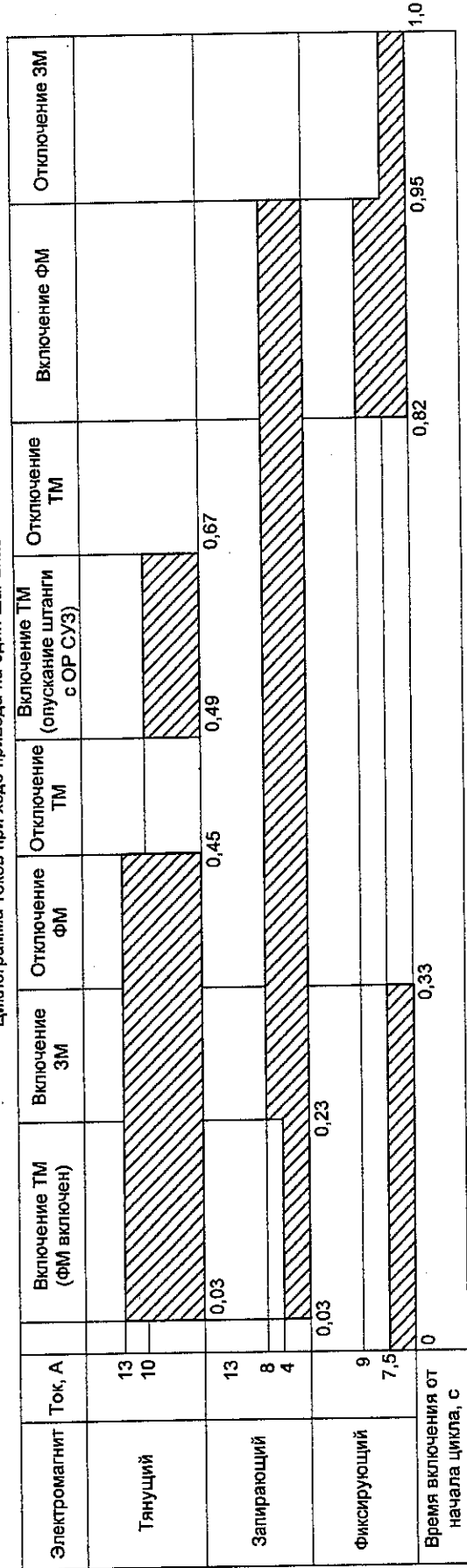


Рисунок 1.1 - Циклограмма токов электромагнитов привода при его перемещении

Приложение 2

(справочное)

Параметры и характеристики датчика положения шагового

2.1 Датчик ДПШ включает в себя набор последовательно соединенных катушек. Штанга, перемещающаяся вдоль катушек, имеет набор шунтов, расположенных вдоль ее длины и перемежающихся немагнитными проставками.

2.2 Для любого положения штанги в пределах ее общей зоны перемещения существует единственная (неповторяющаяся) комбинация напряжений на катушках датчика, дешифрация которой позволяет судить о положении штанги.

2.3 Количество контролируемых положений штанги – 191. Перемещение штанги осуществляется в пошаговом режиме с дискретностью 20 мм.

2.4 Электрическое сопротивление изоляции электрических цепей датчика относительно корпуса, не менее:

в первые 10 лет эксплуатации:

- 1) при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ - 50 МОм;
- 2) в горячем режиме 0,5 МОм;

после 10 лет эксплуатации:

- 1) при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ - 20 МОм;
- 2) в горячем режиме 0,5 МОм.

2.5 Электрическое сопротивление постоянному току каждой катушки датчика, приведенное к температуре 20°C - (21 ± 4) Ом.

2.6 Датчик должен быть запитан от источника переменного тока с формой кривой, близкой с синусоиде, и имеющей следующие параметры:

- $U_{\text{пит}}$ - от 20 до 100 В;
- $I_{\text{ист}} = (0,20 \pm 0,01)$ А;
- $f = (250 \pm 25)$ Гц.

Приложение 3

Раскладка шагов по зонам датчика ДПШ для проекта РУ В-320

№ шага	L (мм)	Зона	№ шага	L (мм)	Зона	№ шага	L (мм)	Зона
0	0	H	64	1280	3	128	2560	6
1	20		65	1300		129	2580	7
2	40		66	1320		130	2600	
3	60		67	1340		131	2620	
4	80		68	1360		132	2640	
5	100		69	1380		133	2660	
6	120		70	1400		134	2680	
7	140	0	71	1420	135	2700		
8	160		72	1440	136	2720		
9	180		73	1460	137	2740		
10	200		74	1480	138	2760		
11	220		75	1500	139	2780		
12	240		76	1520	140	2800		
13	260		77	1540	141	2820		
14	280		78	1560	142	2840		
15	300		79	1580	143	2860		
16	320		80	1600	144	2880		
17	340		81	1620	145	2900		
18	360		82	1640	146	2920		
19	380		1	83	1660	147	2940	
20	400	84		1680	148	2960		
21	420	85		1700	149	2980		
22	440	86		1720	150	3000		
23	460	87		1740	151	3020		
24	480	88		1760	152	3040		
25	500	89		1780	153	3060		
26	520	90		1800	154	3080		
27	540	91		1820	155	3100		
28	560	92		1840	156	3120		
29	580	93		1860	157	3140		
30	600	94		1880	158	3160		
31	620	95		1900	159	3180		
32	640	2	96	1920	160	3200		
33	660		97	1940	161	3220		
34	680		98	1960	162	3240		
35	700		99	1980	163	3260		
36	720		100	2000	164	3280		
37	740		101	2020	165	3300		
38	760		102	2040	166	3320		
39	780		103	2060	167	3340		
40	800		104	2080	168	3360		
41	820		105	2100	169	3380		
42	840		106	2120	170	3400		
43	860		107	2140	171	3420		
44	880		108	2160	172	3440		
45	900	109	2180	173	3460			
46	920	110	2200	174	3480			
47	940	111	2220	175	3500			
48	960	112	2240	176	3520			
49	980	113	2260	177	3540			
50	1000	114	2280	178	3560			
51	1020	115	2300	179	3580			
52	1040	116	2320	180	3600			
53	1060	117	2340	181	3620			
54	1080	118	2360	182	3640			
55	1100	119	2380	183	3660			
56	1120	120	2400	184	3680			
57	1140	121	2420	185	3700			
58	1160	122	2440	186	3720			
59	1180	123	2460	187	3740			
60	1200	124	2480	188	3760			
61	1220	125	2500	189	3780			
62	1240	126	2520	190	3800			
63	1260	127	2540					

Приложение 4
Раскладка шагов по зонам датчика ДПШ для проекта АЭС 2006

№ шага	L(мм)	Зона	№ шага	L(мм)	Зона	№ шага	L(мм)	Зона
0	0	ЖУ	64	1280	3	128	2560	6
1	20	H	65	1300		129	2580	
2	40		66	1320		130	2600	
3	60		67	1340		131	2620	
4	80		68	1360		132	2640	
5	100		69	1380		133	2660	
6	120		70	1400		134	2680	
7	140		71	1420		135	2700	
8	160		72	1440		136	2720	
9	180		73	1460		137	2740	
10	200		0	74	1480	138	2760	7
11	220	75		1500	139	2780		
12	240	76		1520	140	2800		
13	260	77		1540	141	2820		
14	280	78		1560	142	2840		
15	300	79		1580	143	2860		
16	320	80		1600	144	2880		
17	340	81		1620	145	2900		
18	360	82		1640	146	2920		
19	380	1		83	1660	147	2940	
20	400		84	1680	148	2960		
21	420		85	1700	149	2980		
22	440		86	1720	150	3000		
23	460		87	1740	151	3020		
24	480		88	1760	152	3040		
25	500		89	1780	153	3060		
26	520		90	1800	154	3080		
27	540		91	1820	155	3100		
28	560		2	92	1840	156	3120	9
29	580	93		1860	157	3140		
30	600	94		1880	158	3160		
31	620	95		1900	159	3180		
32	640	96		1920	160	3200		
33	660	97		1940	161	3220		
34	680	98		1960	162	3240		
35	700	99		1980	163	3260		
36	720	100		2000	164	3280		
37	740	3		101	2020	165	3300	
38	760		102	2040	166	3320		
39	780		103	2060	167	3340		
40	800		104	2080	168	3360		
41	820		105	2100	169	3380		
42	840		106	2120	170	3400		
43	860		107	2140	171	3420		
44	880		108	2160	172	3440		
45	900		109	2180	173	3460		
46	920		110	2200	174	3480		
47	940	4	111	2220	175	3500	9	
48	960		112	2240	176	3520		
49	980		113	2260	177	3540		
50	1000		114	2280	178	3560		
51	1020		115	2300	179	3580		
52	1040		116	2320	180	3600		
53	1060		117	2340	181	3620		
54	1080		118	2360	182	3640		
55	1100		119	2380	183	3660		
56	1120		120	2400	184	3680		
57	1140	5	121	2420	185	3700	9	
58	1160		122	2440	186	3720		
59	1180		123	2460	187	3740		
60	1200		124	2480	188	3760		
61	1220		125	2500	189	3780		
62	1240		126	2520	190	3800		
63	1260		127	2540				

Перечень сокращений

АЗ	- аварийная защита
ДПШ	- датчик положения шаговый
ЗМ	- запирающий магнит
КВ	- крайнее верхнее положение
КИП	- контрольно-измерительные приборы
КН	- крайнее нижнее положение
НЖУ	- нижний жесткий упор
ОР	- орган регулирования
ПВ	- промежуточное верхнее положение
ПЗ	- предупредительная защита
ПН	- промежуточное нижнее положение
ПС	- поглощающие стержни
СУЗ	- система управления и защиты
ТМ	- тянущий магнит
ФМ	- фиксирующий магнит
ШЭМ	- шаговый электромагнитный