



*Комплексы для измерения температуры почвы по глубинам
«Гидра»*

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Подл. и дата
Изм. № и дата
Взам. инв. №
Подл. и дата
Инв. № Подл.

				<i>ЯКИН.665600.716. РЭ1</i>			
	<i>Лист</i>	<i>№</i>			<i>Литер</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>	<i>Чикина</i>					<i>1</i>	<i>36</i>
<i>Провери</i>					<i>ЗАО «ЛАНИТ»</i>		
<i>ГИП</i>	<i>Боев</i>						
<i>Н.Контр</i>	<i>Ломов</i>						
<i>Утв.</i>	<i>Михалев</i>						

Уважаемый Пользователь,

Вы можете получить консультацию по вопросам применения нашей продукции, воспользовавшись координатами, указанными ниже:

129075, Москва, Мурманский проезд, д. 14, к. 1s

Тел. (495) 967 66 50

Факс: (495) 967 66 50

<http://www.lanit.ru>

Прежде чем приступить к эксплуатации комплекса для измерения температуры почвы по глубинам «Гидра» (в дальнейшем именуемые – комплекс «Гидра»), следует внимательно и полностью ознакомиться со всеми указаниями по технике безопасности, изложенными в настоящем руководстве, во избежание возникновения опасных ситуаций, чреватых травмами, имущественным ущербом или повреждением комплекса «Гидра».

ЗАО «ЛАНИТ» не несет ответственности за возможный вред или убытки, возникшие или полученные пользователем в связи с использованием датчика.

ЗАО «ЛАНИТ» оставляет за собой право в любой момент вносить изменения (дополнения) в настоящее руководство без предварительного уведомления о таком изменении (дополнении).

ЗАО «ЛАНИТ» не несет ответственности за вред, причиненный при использовании настоящего руководства.

Передача настоящего руководства не означает передачи каких-либо авторских прав на него.

Возникновение каких-либо прав на материальный носитель, на котором передается настоящее руководство, не влечет передачи каких-либо авторских прав на данное руководство.

Все указанные в настоящем руководстве товарные знаки принадлежат их владельцам.

Инв.№ Подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ и д.д.д.	Подл. и дата
-------------	--------------	--------------	----------------	--------------

Из	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЯКИН.665600.716.РЭ11

Содержание

Список таблиц.....	6
Список иллюстраций.....	7
Введение.....	8
1 Описание и работа комплекса.....	9
1.1 Назначение изделия.....	9
1.2 Метрологические и технические характеристики.....	9
1.3 Состав изделия.....	11
1.4 Устройство и работа.....	11
1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности.....	13
1.6 Маркировка.....	13
1.7 Упаковка.....	14
2 Использование по назначению.....	15
2.1 Условия эксплуатации прибора.....	15
2.2 Установка комплекса «Гидра».....	15
2.3 Электрические подключения.....	19
2.4 Программное обеспечение.....	20
2.4.1 Общие сведения о программном обеспечении.....	20
2.4.2 Работа комплекса «Гидра».....	21
2.4.3 Настройка, калибровка комплекса «Гидра».....	21
3 Техническое обслуживание.....	22
3.1 Техническое обслуживание изделия.....	22
3.2 Поверка комплекса «Гидра».....	22
3.3 Гарантия производителя.....	22

4 Текущий ремонт.....	24
4.1 Общие сведения.....	24
4.2 Устранение отказов.....	24
5 Хранение.....	25
5.1 Условия хранения прибора.....	25
6 Транспортирование.....	26
7 Утилизация.....	27
Приложение А.....	28
Приложение Б.....	35

Инв.№ Подл.	Подл и дата	Взам. инв. №	Инв № и дубл	Подл и дата

Из	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЯКИН.665600.716.РЭ11

Список таблиц

Таблица 1.....	10
Таблица 2.....	13

Список иллюстраций

Рисунок 1 - Внешний вид комплекса «Гидра».....	11
Рисунок 2 - Внешний вид модуля МПИ.....	12
Рисунок 3 - Маркировка корпуса.....	13
Рисунок 4 - Размещение датчиков температуры почвы на глубинах.....	16
Рисунок 5.....	17
Рисунок 6.....	18
Рисунок 7.....	19
Рисунок 8 - Подключение датчиков ТСПТ-300.....	20
Рисунок 9 - Боковая панель МПИ.....	20

Инв.№ Подл.	Подл. и дата
Взам. инв. №	Инв.№ и д.обл.
Подл. и дата	

Из	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЯКИН.665600.716.РЭ11

Введение

Комплексы для измерения температуры почвы по глубинам «Гидра» предназначены для измерения температуры почвы по глубинам в диапазоне от минус 40 до плюс 50 °С.

Данное руководство предназначено для изучения устройства и работы комплекса для измерения температуры по глубинам «Гидра».

Техническое обслуживание изделия должно проводиться квалифицированными и технически подготовленными специалистами при строгом соблюдении указаний, приведённых в руководстве.

К использованию комплекса допускаются специалисты, изучившие документацию к комплексу «Гидра».

<i>Стр</i>	ЯКИН.665600.716.РЭ1					
<i>8</i>		<i>Из</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>

1 Описание и работа комплекса

1.1 Назначение изделия

Комплексы для измерения температуры почвы по глубинам «Гидра» предназначены для измерения температуры почвы по глубинам в диапазоне от минус 40 до плюс 50 °С.

1.2 Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики комплекса «Гидра» приведены в таблице 1.

Инв.№ Подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ и д.обл.	Подл. и дата

Из	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЯКИН.665600.716.РЭ11

Стр
9

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение		
Диапазон измерений температуры почвы, °C	от минус 40 до плюс 60		
Пределы допускаемой абсолютной измерений температуры почвы, °C	±0,2		
Электрическое питание от сети постоянного тока: -напряжение, В	от 6 до 16		
Максимальная потребляемая мощность, Вт	0,15		
Наработка на отказ, ч	10000		
Средний срок службы, лет	10		
Габаритные размеры комплекса «Гидра», мм, не более:	длина	ширина	высота
- модуль сбора и обработки данных;	107	90	61
- модуль измерительный	4000	600	700
Масса комплекса «Гидра», кг, не более:			
- модуль сбора и обработки данных;	1,0		
- модуль измерительный	90		
Условия эксплуатации:			
-температура воздуха, °C	от минус 40 до плюс 60		
-относительная влажность воздуха, %	от 0 до 100		

Средний срок службы комплекса «Гидра» составляет 10 лет.

1.3 Состав изделия

Комплекс для измерения температуры почвы по глубинам «Гидра»:

Модуль первичных измерений МПИ	1 шт.
Датчик температуры типа РТ100 (ТСПТ 300)	11 шт.
Руководство по эксплуатации «Комплексы для измерения температуры почвы по глубинам «Гидра»	1 шт.
Методика поверки МП 2551-0180-2017	1 шт.

1.4 Устройство и работа

Комплекс «Гидра» представляет собой комплекс, состоящий из модуля первичных измерений МПИ и датчиков температуры типа РТ100 (ТСПТ 300), обеспечивающих измерение температуры почвы на глубинах.



Рисунок 1 – Внешний вид комплекса «Гидра»

Подл. и. дата
Инд. № и. дилл.
Взам. инв. №
Подл. и. дата
Инд. № Подл.

Из	Лист	№ документа	Подпись	Дата
----	------	-------------	---------	------



Рисунок 2 – Внешний вид модуля МПИ

Модуль первичных измерений МПИ является окончанным устройством. Модуль исполнен в форме, позволяющей закрепить его на DIN-рейку. Модуль имеет 12 аналоговых входов, дающих возможность подключения датчиков температуры типа PT100 (ТСПТ 300) по 4-х проводной схеме подключения. Модуль питается от сети постоянного тока 12В. Модуль имеет 2 цифровых выхода RS232 и RS485. Модуль поддерживает протокол Modbus-RTU.

К модулю МПИ подключаются 11 датчика температуры типа PT100 (ТСПТ 300).

При помощи комплекса «Гидра» может быть измерена температура почвы на глубинах, приведённых в таблице 2.

Таблица 2

Тип измерения	Глубина
Измерение температуры почвы на оголенном участке	5, 10, 15 и 20 см
Измерение температуры почвы на участке под естественным покровом	20, 40, 80, 120, 160, 240 и 320 см

1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Комплекс «Гидра» не имеет в своём составе специальных инструментов и принадлежностей, необходимых для настройки и технического обслуживания изделия.

1.6 Маркировка

На верхней части корпуса нанесен логотип компании «ЛАНИТ» и продукта путем лазерной гравировки.



Рисунок 3 – Маркировка корпуса

Подл. и дата
 Инв. № и дилл.
 Взам. инв. №
 Подл. и дата
 Инв. № Подл.

Из	Лист	№ документа	Подпись	Дата

1.7 Упаковка

Потребительская и транспортная упаковка должна обеспечивать сохранение эксплуатационных качеств комплекса «Гидра» и предохранять его от повреждений при транспортировании, хранении, разгрузке и погрузке.

При наличии транспортной упаковки потребительская тара может не применяться.

В качестве потребительской тары комплекса «Гидра» также могут использоваться коробки из картона по ГОСТ 12301 или ящики из гофрированного картона по ГОСТ 22852 или по ГОСТ 9142, обклеенные полиэтиленовой лентой с липким слоем по ГОСТ 20477.

В упаковочную коробку вкладывается эксплуатационная документация.

Возможно применение другой тары, отвечающей требованиям нормативной документации, утвержденной в установленном порядке.

2 Использование по назначению

2.1 Условия эксплуатации прибора

- температура окружающего воздуха, °С: от минус 40 до плюс 60
- относительная влажность: от 0 до 100% при температуре 25°С
- атмосферное давление, гПа: от 660 до 1100

2.2 Установка комплекса «Гидра»

Установка оправ производится в соответствии с документом «Устройство для установки почвенных термометров. Паспорт» и следующими монтажными чертежами:

- МО 48.000.000 МЧ (установка почвенных термометров в количестве четырех штук на глубинах 50, 100, 150, 200 мм в горизонтальном положении);

- МО 49.000.000 МЧ (установка почвенно-глубинных термометров в количестве семи штук на глубинах 0,2, 0.4, 0.8, 1.2, 1.6, 2.4, 3.2 м в вертикальном положении).

Внимание! Для контроля глубины установки датчиков на глубинах 50, 100, 150, 200 мм и во избежание возможного проседания конструкции следует к нижнему ребру оправки присоединить перпендикулярно к нему «подставку» из такого же материала. К боковым рёбрам оправки прикрепить два штыря такой длины, чтобы они возвышались над поверхностью почвы примерно на 5 см.

Датчики температуры почвы на глубинах под естественным покровом должны располагаться в один ряд по линии с востока на запад (в порядке возрастания глубин) на расстоянии 50 см один от другого на глубинах 0.20, 0.40, 0.80, 1.20, 1.60, 2.40, 3.20 м параллельно действующей установке вытяжных термометров на расстоянии не менее 1 м (к югу) до неё и не менее 2 м до ограды площадки.

Инд.№ Подл.	Подл. и. дата
Инд.№ и. дилл.	
Взам. инв. №	
Подл. и. дата	

Изд.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЯКИН.665600.716.РЭ11

Стр
15



Рисунок 4 – Размещение датчиков температуры почвы на глубинах

Датчики температуры почвы на глубинах на оголенном участке должны устанавливаться на одной линии с востока на запад (в порядке возрастания глубин) на расстоянии 10 см один от другого на глубинах 5, 10, 15, 20 см параллельно действующей установке Савиновских термометров на расстоянии не менее 25 см (к югу) до неё и не менее 1,5 м до границы оголенного участка. Чувствительные элементы датчиков температуры почвы на глубинах на оголенном участке должны быть обращены на север установлены горизонтально в одной плоскости.

Инв.№ Подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ и д.д.д.	Подл. и дата

Рисунок 5

Из	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЯКИН.665600.716.РЭ11

Рисунок 6

Стр	ЯКИН.665600.716.РЭ1				
18		Из	Лист	№ документа	Подпись
					Дата

Выбор места установки опоры для размещения блока регистрации осуществляется в соответствии со следующей схемой



Рисунок 7

Высота установки блока регистрации выбирается исходя из максимальной высоты снежного покрова. Ориентировочно: 1 – 1,5 м.

2.3 Электрические подключения

К разъёмам на передней панели, подписанным глубиной их установки, подключить датчики температуры почвы ТСПТ-300. В общем виде подключение показано на Рисунок 8.

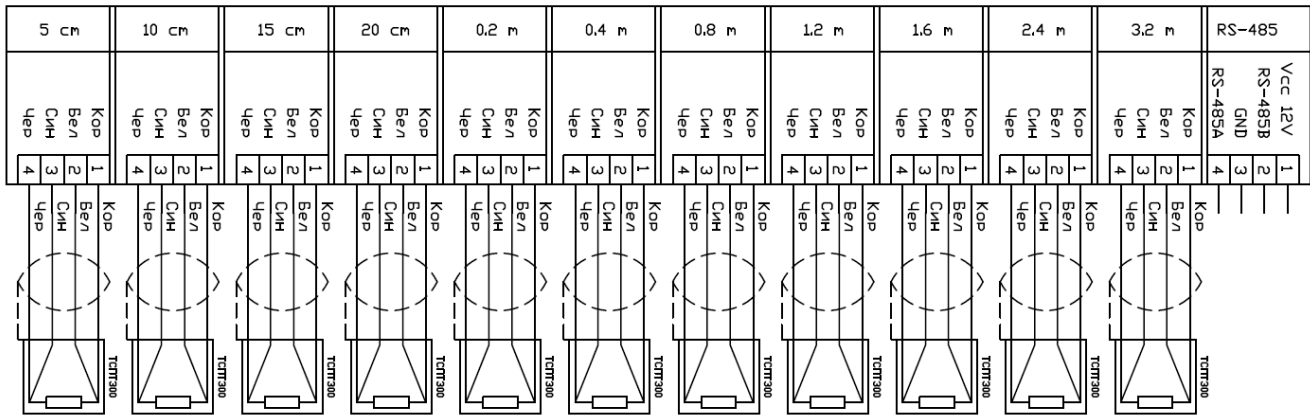


Рисунок 8 – Подключение датчиков ТСПТ-300

Боковая панель с разъёмами («мама») изображена на Рисунок 9. Рисунок показывает обозначение подключений к пинам разъёмов.

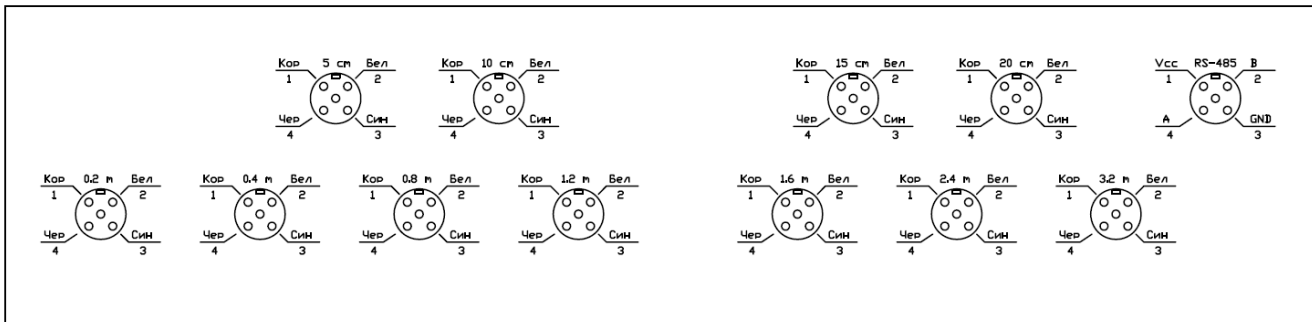


Рисунок 9 – Боковая панель МПИ

2.4 Программное обеспечение

2.4.1 Общие сведения о программном обеспечении

Комплексы «Гидра» имеют встроенное в МПИ программное обеспечение ПО «tri.hex» версии не ниже 1.0. Встроенное ПО обеспечивает обработку и передачу результатов измерений.

Идентификация ПО «tri.hex» осуществляется путем проверки номера версии ПО и выполняется в следующем порядке:

МПИ по запросу (ASCII "triVer") выдает строку в формате «XX.YY». Номер версии ПО должен быть не ниже 1.0

2.4.2 Работа комплекса «Гидра»

МПИ по запросу (ASCII "trig" для протокола RS-232 или ASCII "trig<ID>" для протоколов RS-232 и RS-485, где <ID> - адрес модуля) производит измерение показаний, проводит оцифровку полученных данных и передает их. В зависимости от настроек данные могут передаваться как в ASCII формате, так и по протоколу Modbus-RTU.

Модуль по запросу выдаёт строку вида:

<START><ID>; +9.0..0; +9.0..0; +9.0..0; +9.0..0; +9.0..0; +9.0..0; +9.0..0; +9.0..0; +9.0..0; +9.0..0; +9.0..0; +9.0..0;<END>

2.4.3 Настройка, калибровка комплекса «Гидра»

МПИ имеет настроечный интерфейс RS232, скорость неизменяемая 9600, протокол Modbus-RTU, однако, также модуль может быть настроен и по интерфейсу RS485.

Для настройки и калибровки модуля, следует подключить его к ПК посредством интерфейса RS232, далее подать напряжение питания, изменить необходимые регистры путем соответствующих посылок по протоколу Modbus-RTU, например, через стандартную программу «Modbus poll». Подробное описание регистров представлено в Приложении 1.

Для калибровки МПИ требуется подключить вместо каждого термодатчика эталонный резистор, номиналом 130 Ом. Далее необходимо записать в калибровочный регистр соответствующего канала значение 0, после этого МПИ самостоятельно произведёт калибровку соответствующего канала.

ЯКИН.665600.716.РЭ11

3 Техническое обслуживание

Обслуживание и ремонт оборудования производится специально обученным персоналом производителя.

3.1 Техническое обслуживание изделия

Компанией ЛАНИТ предприняты все меры для проектирования и производства безопасных изделий, но мы не берем на себя ответственность за любое ранение или ущерб, вызванные непосредственно или косвенно в процессе установки или эксплуатации этого изделия.

3.2 Поверка комплекса «Гидра»

Комплекс «Гидра» поверяется при вводе в эксплуатацию (первичная поверка), согласно методике поверки МП 2551-0180-2017 разработанной и утвержденной ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева».

Периодическая поверка должна проводиться не реже 1 раза в 2 года.

3.3 Гарантия производителя

Производитель гарантирует нормальную работу устройства в течение 12 месяцев со дня продажи (срок может быть расширен), а также ремонт или замену деталей, вышедших из строя по вине предприятия-изготовителя, при условии соблюдения требований по монтажу и эксплуатации.

Покупателю запрещается вносить изменения в конструкцию комплекса «Гидра». На комплексы, которые были модифицированы пользователем, гарантия не распространяется.

Претензии не принимаются при отсутствии на настоящем документе подписей и печати предприятия-изготовителя.

В течение гарантийного срока компания изготовитель устраняет за свой счет выявленные производственные дефекты.

Производитель снимает свои гарантийные обязательства, а также не несет никакой ответственности за причиненные травмы и нанесенный ущерб при:

- 1. Несоблюдении потребителем настоящего руководства.*
- 2. Самостоятельной разборке устройства.*

Инд.№	Инд.№	Инд.№	Инд.№	Инд.№
№	№	№	№	№

ЯКИН.665600.716.РЭ11

№

4 Текущий ремонт

4.1 Общие сведения

Текущий ремонт комплекса производится специально обученным персоналом производителя.

Не разбирайте, не модифицируйте, не вторгайтесь в конструкцию «Гидра», не ремонтируйте его. Попытки разобрать, модифицировать, вторгаться в конструкцию способны вызвать поломку устройства.

Для выполнения любого ремонта обращайтесь в уполномоченную сервисную службу изготовителя.

4.2 Устранение отказов

В случае сбоя в работе комплекса «Гидра» следует перезагрузить его.

Перезагрузка устройства реализована аппаратно.

5 Хранение

Не допускайте попадания жидкостей, влаги и посторонних предметов.

Ни в коем случае не допускайте попадания на МПИ каких-либо жидкостей. Попадание на МПИ жидкости, влаги способно привести к короткому замыканию, что может стать причиной повреждения оборудования.

5.1 Условия хранения прибора

- оптимальная температура хранения от 5 до 40 °С;*
- комплекс «Гидра» должен храниться при соблюдении условий хранения 1 или 2 по ГОСТ 15150;*
- в помещениях для хранения комплекса «Гидра» не должно быть агрессивных примесей (паров кислот, щелочей).*

Инв.№	Подв.	Врем.	Инв.№	Подв.	№	ЯКИН.665600.716.РЭ11	

6 Транспортирование

Комплекс «Гидра» в упакованном виде может транспортироваться автомобильным или железнодорожным транспортом крытого исполнения или в контейнерах, а также авиационным транспортом в герметизированных отсеках на любые расстояния с любой скоростью в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте каждого вида.

Условия транспортирования и хранения комплексов «Гидра» должны соответствовать требованиям ГОСТ 23216, а также документации на комплексы «Гидра».

Климатические условия транспортирования комплексов «Гидра» должны соответствовать условиям эксплуатации.

7 Утилизация

Утилизация изделия и его составных частей производится в соответствии с правилами утилизации вычислительной техники эксплуатирующей организации.

Инв.№	Перв	Врем	Инв.№	Перв	№	ЯКИН.665600.716.РЭ11	

Приложение А

Протокол обмена

Обмен данными, настройка настоящего устройства производится, используя протокол обмена Modbus-RTU, по интерфейсам RS232 или RS485. В основном, интерфейсы дублируют друг друга, однако есть несколько особенностей:

1. Настройка и калибровка может осуществляться по любому интерфейсу
2. Скорость передачи данных по RS232 постоянна и всегда равна 9600
3. Скорость передачи данных по RS485 настраивается (по умолчанию равна 115200)

Регистры протокола Modbus-RTU могут быть доступны только для чтения (RO) либо для чтения и записи (RW). Ниже представлено описание регистров

Таблица А.1

Адрес Modbus	Название	Тип Данных	Тип доступа	Тип памяти	Описание
0	MODULEID	UINT16	RO		Уникальный серийный номер модуля
1		UINT16	RO		
2		UINT16	RO		
3		UINT16	RO		
4	MODULE_TYPE	UINT16	RO		Тип модуля, MPI = 1001
5	MODULE_HW_VER	UINT16	RO		Версия платы
6	MODULE_FW_VER	UINT16	RO		Версия прошивки

Продолжение таблицы А.1

11	ERROR_COUNTER	UINT16	RW	NV	Счётчик ошибок. Увеличивается на 1 каждый раз при возникновении фатальной ошибки. Сбрасывается записью "0" в регистр
12	RESTART_COUNTER	UINT16	RW	NV	Счётчик перезапусков. Увеличивается на 1 каждый раз при запуске устройства. Сбрасывается записью "0" в регистр
13	RESET_REASON	UINT16	RO	NV	Причина перезапуска
20	USER	UINT16	RW	NV	Пользовательские данные, например, серийные номера подключаемых датчиков
21		UINT16	RW	NV	
22		UINT16	RW	NV	
23		UINT16	RW	NV	
24		UINT16	RW	NV	
25		UINT16	RW	NV	
26		UINT16	RW	NV	
27		UINT16	RW	NV	

Продолжение таблицы А.1

30	<i>ERROR_MESSAGE</i>	<i>ASCII</i>	<i>RW</i>	<i>NV</i>	<i>Текстовое описание последней возникшей ошибки. Сбрасывается записью «0» в регистры</i>
31		<i>ASCII</i>	<i>RW</i>	<i>NV</i>	
32		<i>ASCII</i>	<i>RW</i>	<i>NV</i>	
33		<i>ASCII</i>	<i>RW</i>	<i>NV</i>	
34		<i>ASCII</i>	<i>RW</i>	<i>NV</i>	
35		<i>ASCII</i>	<i>RW</i>	<i>NV</i>	
36		<i>ASCII</i>	<i>RW</i>	<i>NV</i>	
37		<i>ASCII</i>	<i>RW</i>	<i>NV</i>	
38		<i>ASCII</i>	<i>RW</i>	<i>NV</i>	
39		<i>ASCII</i>	<i>RW</i>	<i>NV</i>	
50	<i>NO_SLEEP</i>	<i>UINT16</i>	<i>RW</i>	<i>NV</i>	<i>Флаг, запрещающий переход в спящий режим</i>
51	<i>RESTART_DEVICE</i>	<i>UINT16</i>	<i>RW</i>		<i>При записи «1» в регистр происходит перезапуск устройства</i>
60	<i>CHANNELS_ENABLE</i>	<i>UINT16</i>	<i>RW</i>	<i>NV</i>	<i>Выбор активных каналов для измерения температуры, 1 бит = 1 канал</i>
61	<i>INPUTS_CHECK</i>	<i>UINT16</i>	<i>RW</i>	<i>NV</i>	<i>Включение/выключение проверки входов на обрыв и КЗ</i>

Продолжение таблицы А.1

62	ADC_FILTER	UINT16	RW	NV	Глубина фильтрации АЦП в Гц. Доступные значения 470, 242, 123, 62, 50, 39, 33, 19, 16, 12, 10, 8, 6 и 4. Чем меньше цифра – тем глубже фильтрация и ниже скорость измерения.
63	AUTO_MEASURE_ENABLE	UINT16	RW	NV	Включение/Выключение автоматического измерения через равные промежутки времени.
64	AUTO_MEASURE_INTERVAL	UINT16	RW	NV	Величина промежутка времени для автоматического измерения, минимум 15 секунд
65	RS485_SPEED	UINT16	RW	NV	Скорость интерфейса RS485 деленная на 10, например, 480 = 4800 бит/с

Продолжение таблицы А.1

66	RS485_PROTOCOL	UINT16	RW	NV	Выбор протокола коммуникации RS485, 0 = Modbus, 1 = ASCII
67	RS232_PROTOCOL	UINT16	RW	NV	Выбор протокола коммуникации RS232, 0 = Modbus, 1 = ASCII
68	ADRESS	UINT8	RW	NV	Адрес модуля равный 1.255 для Modbus или 1.9 для ASCII
70	ADC_CALIBRATE_SCAL E	UINT16	RW	NV	Калибровка каналов. Нужно ввести 32767 для автоматической калибровки (к соответствующему каналу, при этом, должен быть подключен прецизионный резистор 130 Ом)
71		UINT16	RW	NV	
72		UINT16	RW	NV	
73		UINT16	RW	NV	
74		UINT16	RW	NV	
75		UINT16	RW	NV	
76		UINT16	RW	NV	
77		UINT16	RW	NV	
78		UINT16	RW	NV	
79		UINT16	RW	NV	
80		UINT16	RW	NV	
81		UINT16	RW	NV	

Продолжение таблицы А.1

90	SAMPLES_COUNT	UINT16	RO	Количество выполненных измерений с момента запуска устройства
91	CONV_STATUS	UINT16	RO	Состояние устройства: 0 – готово, 1 – занято, идёт измерение.
92	CHANNEL_STATUS_0	UINT16	RO	Состояние каналов 1–8, по 2 бита на канал: 0 – канал выключен, 1 – обрыв, 2 – замыкание, 3 – все хорошо
93	CHANNEL_STATUS_1	UINT16	RO	Состояние каналов 9–12. Аналогично CHANNEL_STATUS_0
94	CHANNEL_CONVERSION_TIME	UINT16	RO	Время, затраченное на измерение 1 канала в мс
95	OVERAL_CONVERSION_TIME	UINT16	RO	Время, затраченное на измерение всех активных каналов в мс
98	ADC_UPDATE_DATA	UINT16	RW	При записи «1» в регистр запускает цикл измерения

ЯКИН.665600.716.РЭ11

Продолжение таблицы А.1

100	TEMPERATURE	FLOAT	RO		Измеренная температура
102		FLOAT	RO		
104		FLOAT	RO		
106		FLOAT	RO		
108		FLOAT	RO		
110		FLOAT	RO		
112		FLOAT	RO		
114		FLOAT	RO		
116		FLOAT	RO		
118		FLOAT	RO		
120		FLOAT	RO		
122		FLOAT	RO		

UINT16 – 16 бит беззнаковое целое число.

ASCII – символы в ASCII.

FLOAT – IEEE754, 2 регистра. Сначала младшие 16 бит, затем старшие.

RW – Доступ на чтение и запись.

RO – Доступ только на чтение.

NV – Данные сохраняются в энергонезависимой памяти

Приложение Б

Таблица подключений

Ниже приводится стандартная таблица, для подключения датчиков температуры почвы по глубинам:

Измерение температуры почвы на оголенном участке:

Таблица Б.1

Глубина установки датчика	Номер входа МПИ
5 см	X9
10 см	X10
15 см	X11
20 см	X12

Измерение температуры почвы на участке под естественным покровом:

Таблица Б.2

Глубина установки датчика	Номер входа МПИ
20 см	X13
40 см	X14
80 см	X15
120 см	X16
160 см	X17
240 см	X18
320 см	X19

ЯКИН.665600.716.РЭ11

ЯКИН.665600.716.РЭ11

№