

АППАРАТУРА

Для диагностики состояния изоляционных покрытий
типа

ДИП-2006

Руководство по эксплуатации



Содержание

1. Назначение.....	3
2. Технические характеристики.....	3
3. Состав изделия и комплект поставки.....	4
4. Порядок работы	5
4.1 Аппаратурные и функциональные особенности измерителя.	5
4.2 Подготовка измерителя к работе:	7
4.3. Работа в режиме индикатора повреждений изоляции или диагностики состояния изоляционного покрытия	8
4.4 Работа в режиме трассоискателя.	11
4.5 Измерение сопротивлений грунтов дипольными установками.	13
5. Условия транспортировки и хранения.....	15

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Аппаратура для диагностики состояния изоляционных покрытий трубопроводов ДИП-2006 (в дальнейшем - измеритель) предназначена для обнаружения сквозных дефектов в изоляционном покрытии магистральных трубопроводов и других подземных коммуникаций (с документированием данных измерений в памяти микроконтроллерного устройства), поиска оси трубопровода (кабеля) и определения глубины залегания. При наличии опционально поставляемого генераторного устройства измеритель может использоваться для определения удельных электрических сопротивлений грунтов дипольными установками электропрофилирования.

1.2 Измеритель предназначен для эксплуатации на открытом воздухе при температуре от -5С до +50С и относительной влажности 90% при температуре 30 °С. Допускается работа искателя при отрицательных температурах до -10 °С с использованием внешнего температурно- защищенного источника питания.

1.3 Степень защиты корпуса измерителя от проникновения пыли и водяных брызг соответствует требованиям IP54 по ГОСТ 14254-80.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Технические характеристики измерителя приведены в таблице 1

Таблица 1

Наименование	Величина
Напряжение питания, В	5,5-7,5
Потребляемый ток, мА, не более	20
Входное сопротивление, МОм	От 2,9 до 3,1
Динамический диапазон усиления, дБ	80
Порог чувствительности, мкВ, не хуже	10
Рабочие частоты, Гц	50; 100; 375; 1000
Питание (встроенная батарея аккумуляторов)	6,5В /1.5Ач
Время непрерывной работы, не менее, час	36
Диапазон рабочих температур, °С	От -5 до +50
Габариты измерительного блока, мм, не более	160×180×85
Габариты приемного электрода, мм, не более	1200×20
Масса измерителя, кг, не более	1,1
Масса приемного электрода, кг, не более	0,7

3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

3.1 Базовый комплект аппаратуры состоит из измерителя и двух приемных электродов.

3.2 Комплект поставки перечислен в таблице 2

Таблица 2.

Наименование	Количество
Измеритель ДИП-2006	1
Ремень для прибора	1
Электрод приемный	1
Электрод приемный с кнопкой	1
Наконечники для электродов (титан)	2
Комплект проводов	1
Сумка транспортная	1
Устройство зарядное сетевое	1
Диск с программным обеспечением	1
Руководство по эксплуатации	1
Паспорт измерителя	1



4. ПОРЯДОК РАБОТЫ С ИЗМЕРИТЕЛЕМ

4.1 Аппаратурные и функциональные особенности измерителя.

Аппаратура для диагностики изоляционных покрытий ДИП-2006 – портативное, с небольшими габаритами и весом микропроцессорное устройство, обладающее достаточно широкими функциональными возможностями. Измеритель может использоваться службами эксплуатации как индикаторное средство для трассирования коммуникаций и обнаружения дефектов изоляционного покрытия. Наличие микроконтроллерного управления и встроенной памяти позволяет использовать аппаратуру при диагностических обследованиях с подготовкой отчетной документации, при этом основная область применения аппаратуры – обследование и документирование состояния изоляционного покрытия трубопроводов с эпизодическим уточнением местоположения трассы и глубины укладки. При комплектации измерителя портативным (мобильным) генераторным устройством аппаратура может выполнять функции высокопроизводительного измерителя сопротивлений грунтов при диагностических обследованиях и проектно-исследовательских работах.

Базовое программное обеспечение для работы с измерителем включает программу экспорта данных в РС и конвертирования в текстовый формат с дальнейшей обработкой в типовых средах типа «Excel». Опционально может поставляться программа обработки, визуализации и подготовки отчетных документов с соответствующим руководством по эксплуатации.

Конструктивно измеритель выполнен в виде компактного блока из ударопрочного пластика, магнитоиндукционные датчики трассоискателя – встроенные. Для измерения напряженности электрического поля к специальным разъемам подключаются два выносных электрода с титановыми (немагнитными) наконечниками.

1.4 Внешний вид прибора приведен на рисунках 1-3.



Рис.1 Внешний вид измерителя «ДИП-2006»



Рис.2 Лицевая панель измерителя «ДИП-2006»

На лицевой панели измерителя расположены:

- 1- Жидкокристаллический символьный индикатор (4x16 символов)
- 2- 12-клавишная клавиатура
 Базовое назначение основных клавиш:
 [1] – Уменьшение усиления входного сигнала
 [3] - Увеличение усиления входного сигнала
 [4] - Прокрутка встроенного словаря комментариев назад.
 [5] – Ввод комментариев
 [6] - Прокрутка встроенного словаря комментариев вперед.
 [8] – Редактирование привязки пунктов измерений.
 [0] – Сохранение результатов измерения
 [#] – клавиша подтверждения действия (аналог **Enter**)
 [*] – клавиша возврата на один уровень меню (аналог **Esc**)



Рис.3 Задняя панель измерителя «ДИП-2006»

На задней панели измерителя расположены:

- 1-2 Гнезда подключения обычных (с одинарным проводом и штекерным соединителем) электродов для поиска повреждений изоляции (ВХОД E1, GND)
- 3- Выключатель питания ПИТАНИЕ
- 4- Гнездо подключения зарядного устройства ЗАРЯД
- 5- Индикатор (светодиод) заряда встроенного аккумулятора
- 6- Разъем подключения электрода GND с выносным управлением (ВХОД E2)

Для упрощения идентификации файлов, сохраненных в измерителе и РС, рекомендуется правильно установить дату и время, звуковая индикация может раздражать пользователя и предусматривает отключение, но действие не рекомендуется.

4.3. Работа в режиме индикатора повреждений изоляции или диагностики состояния изоляционного покрытия .

4.3.1 В главном меню выбрать опцию РЕЖИМ и далее функцию ИПИ.

4.3.2. Функция (вид работы) ИПИ предлагает меню из трех позиций

1. Старт – начало собственно измерений в подрежиме индикатора повреждений изоляции или задания имени файла в диагностическом подрежиме.
2. Частота – (по умолчанию установлена 100 Гц) последовательным нажатием соответствующей клавиши выбрать нужную частоту.
3. Запись – ON/OFF – включение или отключение записи результатов измерения в память. При использовании прибора в качестве индикатора повреждений изоляции для малообъемных задач поиска дефекта или обследования небольшого участка запись может быть отключена. При диагностических обследованиях включить запись.

4.3.3. По нажатию клавиши СТАРТ при включенной записи (диагностический режим), монитор выводит редактируемое имя файла, определяет порядковый номер файла, текущую дату и время. Для входа в редактирование имени файла нажатием клавиши [5] активируется буквенно-цифровая клавиатура, процедура ввода символов аналогична общепринятой в средствах мобильной связи, цифры - последние в очереди нажатия. Клавиша [#] закрывает введенное имя файла, повторное нажатие переводит монитор в следующее подменю:

1. Старт – начало собственно измерений
2. Шаг – последовательный выбор шага обследования (по умолчанию установлен 5м) от 1 до 10м.
3. Начало – редактируемый начальный метраж участка обследования (по умолчанию - 0)

4.3.4 После установки шага и начального метража, клавишей 1 перевести монитор в рабочее окно контроля собственно измерений:

выносной кнопки на рукоятке электрода, повторное нажатие сохраняет результат в памяти. С клавиатуры панели управления старт задается клавишей [#], сохранение данных-клавишей [0]. После произведенного аппаратурой сохранения данных в верхнем левом углу ЖКИ выводится символ сохранения [S], показания одометра изменяются на один шаг измерения.

4.3.10. При необходимости изменения привязки измерений или шага обследования (преодоление препятствий, детализация выявленного дефекта и т.п.) клавиша [8] переводит монитор в окно редактирования привязки. Шаг обследования изменяется последовательным нажатием клавиши [8], редактирование одометра в соответствии с шагом производится клавишами [1] и [3]. Выход из окна привязок – по клавише [*].

4.3.11. Ввод комментариев на характерных точках осуществляется **после измерения (до сохранения данных)** в двух вариантах. Однократное нажатие клавиши [5] выводит в нижней строке последовательно типовые сокращения ориентиров для трассовых условий, листание словаря в прямом и обратном направлениях осуществляется клавишами [4] и [6]. Клавишей [#] процедура ввода комментария закрывается, после чего клавишей [0] производится сохранение данных с выбранным комментарием.

Двукратное нажатие клавиши [5] позволяет набор в нижней строке индикатора буквенно-цифрового произвольного комментария до 20 символов. Для ввода используется символьная нагрузка клавиатуры с интерфейсом типа «мобильный телефон». Клавишей [#] процедура ввода комментария закрывается, клавишей [0] производится сохранение данных с введенным комментарием.

4.3.12 ВНИМАНИЕ !!! По окончании измерений с записью необходимо закрыть файл, для чего выйти из рабочего окна через клавишу [*] и подтвердить действие в соответствии с запросом монитора.

4.3.13 Оператор имеет возможность, используя опцию быстрого перехода в режим фазового трассоискателя (клавиша [0] до измерения), в процессе поиска повреждений изоляции эпизодически контролировать положение относительно оси трубопровода. Возврат в режим ИПИ с сохраненными установками осуществляется клавишей [*].

4.4 Работа в режиме трассоискателя:

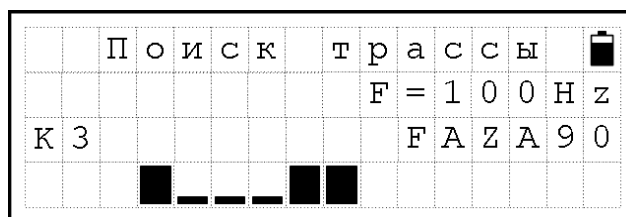
4.4.1 В главном меню выбрать опцию РЕЖИМ и далее функцию ПОИСК ТРАССЫ.

4.4.2. Активная функция Поиск Трассы предлагает меню из трех позиций

1. Фазовый – поиск трассы с указанием направления на ось трубопровода.
2. Амплитудный - поиск трассы по максимуму или минимуму сигнала.
3. Частота – последовательный выбор рабочей частоты (по умолчанию установлена 100 Гц)

4.4.3 Рабочая частота выбирается исходя из задач картирования и типа коммуникации. Для поиска силовых кабелей применяются частоты 50 и 100 Гц, при обследовании нефте- и газопроводов, находящихся под катодной защитой, основная рабочая частота -100 Гц, вспомогательная -50 Гц. При картировании кабелей связи без подключения генераторного устройства возможно использование частоты 1000 Гц. В случае отсутствия сигналов перечисленных частот необходимо подключение генераторных устройств (поставляются опционально), располагающих рабочей частотой 375Гц – оптимальной по помехозащищенности от гармоник промышленных помех, разрешающей способности и дальности распространения сигнала.

4.4.4 **Фазовый режим** поиска предусматривает два положения рабочих датчиков поля - 90 и 45 градусов. Основной режим поиска оси коммуникации осуществляется с вертикальным положением рабочего датчика (90°).



Нижняя строка рабочего окна режима является динамическим аналоговым двухполярным индикатором с постоянно маркированной средней частью и подвижным эмулятором стрелочного указателя. Положение индикатора относительно середины шкалы указывает направление на ось коммуникации. Перемещаясь перпендикулярно трубопроводу в направлении указателя аналогового индикатора, найти переход через нулевое положение. Переход сопровождается звуковым сигналом, индицирующим положение над осью трубопровода. Некорректности работы индикатора (чрезмерно быстрый переход «стрелки» в другую часть шкалы и др.) преодолеваются изменением чувствительности. Чувствительность (усиление) обслуживают клавиши [1] и [3], аналогично работе в методе ИПИ.

В фазовом режиме можно определить направление простираения трубопровода (пеленг),

расположив корпус искателя горизонтально – продольная сторона корпуса прибора показывает нужное направление дальнейшего движения по трассе. Перемещаясь в этом направлении, при постоянном наличии звукового сигнала, оператор будет находиться над осью трубопровода.

Второе положение фазового режима (45°) предназначено для определения глубины укладки оси трубопровода по одноименному способу. Особенностью конструкции прибора является использование отдельных (коммутируемых) жестко фиксированных датчиков с различной ориентировкой. По этой причине для определения глубины доступно только одно направление движения от оси коммуникации – **вправо** при штатной ориентировке прибора.

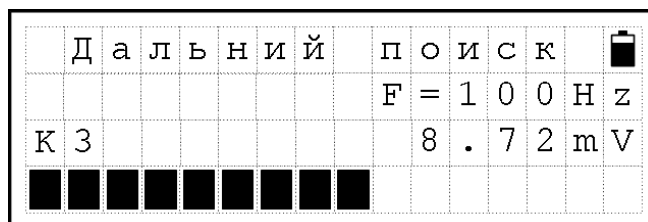
4.4.5 Для определения глубины залегания трубопровода (**ось трубы !**), после определения положения проекции оси на дневную поверхность, выбрать положение рабочего датчика 45° , перемещаясь перпендикулярно к трубопроводу от оси **направо** найти переход через ноль. Расстояние между найденными точками при положениях датчика 90° и 45° соответствует сумме высоты положения искателя от поверхности земли, глубины залегания верхней образующей трубы и радиуса трубы. Для простоты и точности расчетов рекомендуется действия по определению глубины производить, удерживая прибор на ремне у поверхности земли.

4.4.6 **Амплитудный поиск** оси трубопровода может осуществляться двумя традиционными способами

1. Ближний поиск – с использованием вертикально расположенного магнитоиндукционного датчика и поиска оси по минимуму показаний прибора.

2. Дальний поиск - с использованием горизонтально расположенного датчика и поиска оси по максимуму показаний прибора.

4.4.7 При осуществлении "дальнего" поиска (положение трассы известно приблизительно ± 25 м) войти в соответствующее рабочее окно монитора



4.4.8 Клавишами [1] и [3] (усиление) установить по аналоговому индикатору в нижней строке уровень в пределах 1/3 всей шкалы. Перемещаясь перпендикулярно предполагаемому простиранию трассы в направлении увеличения показаний и корректируя уровень усиления сигнала, найти точку с максимальным значением магнитного поля, которая соответствует оси трубопровода.

4.4.9 Для более точного определения оси трубопровода (ближний поиск) перейти в режим ближнего поиска. Усилением установить сигнал во второй половине шкалы и, перемещаясь перпендикулярно трубопроводу, найти точку с минимальным показанием аналогового индикатора - ось трубопровода определена с точностью в первые десятки сантиметров.

4.4.10 Для прослеживания оси трубопровода по простиранию после обнаружения ее в единичном пересечении, предпочтительно использование фазового режима трассирования - с указанием направления на ось трубы и звуковой индикацией оси.

Верхняя строка отражает состояние одометра, шаг измерения и индикатор первичного питания, вторая – установленную в генераторном устройстве силу тока ($I=5\text{mA}$) и фиксированную рабочую частоту измерений, в третьей строке выводится коэффициент усиления измерительного тракта и значение кажущегося сопротивления грунтов в Ом*м ($R_0=156\text{ ом}$). Нижняя строка служит динамическим аналоговым индикатором входного сигнала. Значение сопротивления истинно только после выполненного измерения, инициируемого клавишей [#]. Сохранение результатов осуществляется клавишей [0]. Возможно управление стартом и записью дистанционной кнопкой, вынесенной на А-рамку.

- 4.5.5 Подключить к измерителю через разъем ВХОД E2 приемный электрический диполь (А-рамку) типового размера 0,5м.
- 4.5.6 Подключить к генератору «УМГ-375» генераторный диполь (вторую А-рамку).
- 4.5.7 Соединить А-рамки непроводящим шнуром длиной 4,5 м, обеспечивающим фиксированное расстояние между центрами диполей (А-рамок) в 5 м.
- 4.5.8 Заземлить приемный и питающий диполи, развернув всю установку параллельно трубопроводу, на удалении в 10 м от его оси.
- 4.5.9 Топографическая привязка результата измерений производится к точке местонахождения измерителя (середина приемного диполя), для исключения вопросов взаимной увязки повторных измерений или измерений с другими разносами рекомендуется всегда ориентировать установку в положение, при котором по ходу газа впереди располагается приемный диполь.
- 4.5.10 Включить питание генератора, установить тестовое значение выходного тока 100 мА, подать ток в генераторный диполь и по аналоговому индикатору проконтролировать полное отклонение стрелки индикатора. Если условие не соблюдено - генератор в данных условиях не обеспечивает заданный ток, необходимо улучшить качество заземления генераторного диполя до предельно-возможного. Если и в этом случае желаемое значение тока не обеспечивается, перейти на более низкое значение выходного тока.
- 4.5.11 Установить в рабочем окне измерителя клавишами [4] и [6] значение силы тока генератора.
- 4.5.12 При включенном генераторе произвести пробное измерение сопротивлений, проконтролировав значение входного сигнала. Если динамический диапазон измерителя позволяет уверенно измерять более слабые сигналы, измерения рекомендуется производить при меньших значениях тока генератора. По опыту эксплуатации аппаратуры в условиях низкоомных грунтов типовое значение тока (обеспечение которого не требует значительных усилий) составляет 50 мА, для высокоомных – 5 мА.
- 4.5.13 После выполнения измерения вся установка с соблюдением соосности диполей (не хуже $\pm 30^\circ$) и расстояния между ними (не более $\pm 0,5$ м) перемещается на следующий пункт измерения.
- 4.5.14 По мере прохождения участка обследования, оператор генераторной установки (ГУ) следит за обеспечением установленного тока и сообщает оператору измерительной установки о необходимости корректировок значения тока. В свою очередь, оператор измерителя следит за уровнем принимаемого сигнала, корректирует усиление, в случае недостаточного сигнала оператор ГУ принимает меры по увеличению силы тока.

- 4.5.15 При необходимости корректировки привязки и внесения комментариев, оператор действует в соответствии с аналогичными процедурами метода ИПИ.
- 4.5.16 По окончании измерений с записью необходимо закрыть файл, для чего выйти из рабочего окна через клавишу [*] и подтвердить действие в соответствии с запросом монитора.**

5. УСЛОВИЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ

5.1 Аппаратура допускает транспортировку всеми видами транспорта при условии укладки измерителя в штатный транспортировочный ящик. Категорически запрещается перевозка аппаратуры в багажных отделениях и пересылка комплекта оборудования без инструктированного сопровождающего.

5.2 Допускается кратковременная перевозка аппаратуры автомобильным транспортом в мягком чехле с обязательной виброгасящей фиксацией.

5.3 Перевозка вспомогательного травмоопасного оборудования (электроды, А-рамки) автомобильным транспортом производится только в специально оснащенных отсеках с фиксацией.

5.4 Хранение аппаратуры и оборудования осуществляется в отапливаемых проветриваемых помещениях без содержания в воздухе агрессивных веществ при температуре от 0С до +60С.

5.5 В процессе хранения встроенные аккумуляторные источники питания требуют периодического обслуживания – подзарядки не реже одного раза в месяц. Запрещается проверка работоспособности изделия после хранения без предварительной подзарядки аккумуляторов.

АППАРАТУРА

Для диагностики состояния изоляционных покрытий
типа

ДИП-2006

Паспорт



1. СВЕДЕНИЯ О ПРИЕМКЕ

1.1 Измеритель типа ДИП-2006, заводской № _____

Принят ОТК и признан годным к эксплуатации.

« ____ » _____ 2007г.

(должность, фамилия)

(подпись)

М П

2. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

2.1 Изготовитель гарантирует соответствие измерителя ДИП-2006 требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

Срок гарантии устанавливается в 12 месяцев со дня подписания акта приемки-передачи, но не более чем 24 месяца со дня приемки ОТК завода-изготовителя.

2.2 При выходе измерителя из строя в течение гарантийного срока, изготовитель обязуется произвести безвозмездный ремонт или замену измерителя, если неисправность произошла по вине изготовителя .

2.3 Гарантии не распространяются на все виды источников питания, следы грубых механических повреждений внешнего вида изделий могут служить основанием для отказа в гарантийном обслуживании без дальнейшей диагностики неисправности.