



ООО «Фирма «КруКо»
Российская Федерация, г. Москва



АППАРАТУРНЫЙ ЭЛЕКТРОРАЗВЕДОЧНЫЙ КОМПЛЕКС

AGE-xxl

Автономный полевой измеритель AGE-xxl-4-h



Паспорт

и Руководство по Эксплуатации

(заводские номера №№ 29,30)

2012

Оглавление

1. Назначение изделия.....	3
2. Комплект поставки.....	4
3. Основные технические характеристики.....	4
4. Устройство и принцип работы измерителя.....	5
4.1. Органы управления и индикации.....	7
4.2. Внутреннее устройство измерителя.....	8
4.3. Принцип работы измерителя по USB кабелю	10
4.4. Принцип работы измерителя при автономной регистрации.	10
5. Правила эксплуатации измерителя.....	13
5.1. Подключение рабочего питания.....	13
5.2. Работа измерителя по USB-кабелю с компьютером.....	14
5.3. Работа измерителя в автономном режиме.....	15
5.3.1. Транспортировка измерителя.....	15
5.3.2. Установка измерителя на полевой точке.	15
6. Транспортировка и хранение.....	17
7. Свидетельство о приемке	17
8. Гарантии изготовителя.....	19

1. Назначение изделия.

Автономный полевой измеритель AGE-xxl-4-h (далее в тексте – измеритель) входит в состав электроразведочного комплекса AGE-xxl (вариант «Геокен-1») и предназначен для измерения и регистрации сигналов различных компонент электромагнитного поля при выполнении полевых геофизических электроразведочных работ любыми методами.

Измеритель AGE-xxl-4-h обеспечивает выполнение следующих функций:

- автономную непрерывную регистрацию сигналов с произвольных датчиков электромагнитного поля с возможностью сохранения первичного полевого материала в полном объеме;
- возможность диалоговой работы с оператором с использованием компьютера, позволяющего визуализировать сигналы, а также формирование рабочей этикетки записи и саму запись сигналов на магнитный диск компьютера;
- в случае автономной работы полевой измеритель обеспечивает возможность загрузки в измеритель рабочей программы измерений, определяющей для каждого сеанса время включения и параметры регистрации. Отбор зарегистрированных данных в этом случае производится после записи нескольких сеансов измерений;
- для обеспечения синхронизации работы с остальными устройствами комплекса полевой измеритель использует сигналы точного времени спутниковой системы GPS;
- при необходимости использования других средств синхронизации полевой измеритель имеет специальный вход для приема внешних синхроимпульсов;
- полевой измеритель как микропроцессорное устройство имеет возможность модернизации рабочей микропрограммы для реализации новых способов и режимов измерений;
- полевой измеритель имеет средства самотестирования и калибровки.

2. Комплект поставки.

В составе настоящего комплекса поставляются измерители AGE-xxl-4-h, заводские №№ 29,30, причем в комплект поставки каждого измерителя входят:

- измеритель AGE-xxl-4-h;
- полевая сумка;
- кабель подключения внешнего питания;
- кабель подключения USB;
- магнитная GPS-антенна с кабелем;
- входной кабель сигнальный - 4 штуки
- зарядное устройство;
- кондуктор «Bz» к универсальной косе
- кондуктор «Ex» к универсальной косе
- техническая документация – паспорт и РЭ.

3. Основные технические характеристики.

- число одновременно измеряемых «l» каналов: 4;
- число одновременно измеряемых «h» каналов: 1;
- объем внутренней памяти данных: 512 Мбайт;
- число автономных записей – до 256;
- компенсация постоянного поля – до 250 мВ;
- максимальное измеряемое напряжение на входе – до 100 В;
- минимальное измеряемое напряжение на входе – от 10 нВ;
- наличие интерфейсов для связи: USB, RS-485, SPI;
- напряжение дежурного питания (внутренний источник-батарея): 3.6 В;
- напряжение рабочего питания (внутренний источник - аккумулятор) – 12 В;
- емкость внутреннего источника питания: 9 А/часов
- потребление в рабочем режиме – не более 200 мА;
- диапазон рабочих температур: от -40 до +60 градусов С.

Технические характеристики высокочастотного «h»-канала:

- частота среза аналогового ФНЧ – 2МГц или 500 кГц;
- временная дискретизация АЦП (минимальное значение) – 1/12 мкс;
- число разрядов АЦП – 16;
- максимальный входной сигнал – 2.5В / 25В / 100 В;
- программируемые усиления в канале (для входного диапазона 2.5В) – 1/10/100;
- входное сопротивление канала – более 300 мОм / 2.5 кОм.

Технические характеристики низкочастотного «l»-канала:

- временная дискретизация АЦП (минимальное значение) – 125 мкс;
- число разрядов АЦП – 24;
- максимальный входной сигнал – 2.5 В;
- программируемые усиления в канале – 1/10/100/1000;
- входное сопротивление канала – более 300 мОм.

4. Устройство и принцип работы измерителя.

Настоящий раздел содержит краткое описание устройства измерителя с обсуждением принципов работы основных его элементов. Для полного понимания особенностей работы измерителя необходимо руководствоваться описанием программы «AGE.exe», входящей в состав поставки комплекса AGE-xx1.

Основные особенности работы измерителя:

- измеритель подключается к управляющему компьютеру по USB – кабелю для тестирования, задания параметров автономной работы и отбора зарегистрированных данных или для использования измерителя как 4-канальной линейной станции;
- при подключении измерителя к компьютеру вся работа с измерителем выполняется в диалоговом режиме под управлением оператора и Управляющей Программы «AGE.exe»;
- измеритель обеспечивает непрерывную во времени 4-канальную регистрацию сигналов при использовании 24-разрядного АЦП, причем в случае автономной регистрации объем данных ограничен объемом внутренней флэш-памяти (512 мбайт) и составляет около 10 часов непрерывной регистрации при временной дискретизации $dt=1$ мкс;
- измеритель обеспечивает пакетно-непрерывную во времени 1-канальную регистрацию сигналов при использовании 16-разрядного АЦП, при этом размер пакета непрерывной регистрации равен 16384 отсчета независимо от применяемой временной дискретизации;
- при выполнении пакетно-непрерывной регистрации сигналов при использовании 16-разрядного АЦП, измеритель может автоматически переключать 4 входных сигнала ко входу «h» канала, обеспечивая на выходе 4-канальный полевой файл данных (аналогично использованию АЦП24);
- измеритель имеет внутренний источник «дежурного» питания 3.6 В, которое обеспечивает работу контроллера питания, ответственного за включение измерителя в нужное время начала сеанса автономных измерений;
- измеритель имеет внутренний источник рабочего питания 12 В, допуская при этом возможность внешнего рабочего питания;
- в случае автономной работы измеритель поддерживает сеансовую структуру расписания автономной работы, причем в каждом сеансе измерений может выполняться несколько записей с различными параметрами регистрации;
- для обеспечения синхронизации старта каждой записи измеритель может использовать сигналы точного времени спутниковой системы GPS;
- точность временной синхронизации в процессе записи обеспечивается использованием внутреннего термостатированного кварцевого генератора высокого класса точности;
- измеритель регистрирует координаты собственного местоположения с помощью встроенного приемника спутниковой системы GPS;
- измеритель может являться элементом телеметрической системы сбора данных, при этом возможна организация как проводной так и радио-телеметрии;
- измеритель, как микропроцессорное устройство, имеет возможность модернизации рабочей микропрограммы для реализации новых способов измерений и выполнения обработки данных с целью сжатия объемов информации;
- измеритель имеет встроенные средства самотестирования и калибровки.

Измеритель содержит три микропроцессорных контроллера, которые являются исполнительным центром и обеспечивают выполнение всех операций в измерителе:

- Контроллер питания используется при выполнении автономной работы и отвечает за своевременное включение рабочего питания измерителя и светодиодную индикацию состояния измерителя;
- Основной контроллер выполняет все операции, связанные с регистрацией сигналов и приему-передаче информации по каналу USB или записи информации во внутреннюю флэш-память измерителя;
- Контроллер RS-485 включается и используется только для организации приема-передачи информации по проводной или радио-телеметрической линии.

Микропрограммы для контроллера питания и интерфейса RS-485 «жестко» прошиты в энергонезависимую память измерителя, поэтому для их изменения требуется демонтаж измерителя.

Микропрограмма для основного контроллера загружается в энергонезависимую память измерителя каждый раз, когда измеритель готовится к автономной работе и подключается к компьютеру по USB кабелю.

Таким образом, принципиально возможно расширять функциональные возможности измерителя, изменяя рабочую микропрограмму без изменений электронной составляющей измерителя. Настоящая версия микропрограмм измерителя AGE-xx1-4-h обеспечивает возможность как автономной работы измерителя, так и выполнение регистрации по USB кабелю в случае использования измерителя как линейной 4-канальной станции.

4.1. Органы управления и индикации.



На передней панели измерителя находятся:

- 1-4 - Входные сигнальные разъемы.
- 5 - Разъем подключения радио-антенны для опции радиотелеметрии.
- 6 - Разъем «Service», для опций внешнего запуска и управления объектом.
- 7 - Разъем «USB» для подключения к управляющему компьютеру.
- 8 - Разъем «Sync» для подключения GPS антенны.
- 9 - Кнопка «On/Off» включения измерителя.
- 10 - Кнопка «Start» для «ручного» начала автономной регистрации.
- 11 - Индикаторы «State» для индикации состояния измерителя.
- 12 - Индикаторы «Power» для индикации состояния питания измерителя.
- 13 - Разъем «=12 V» для зарядки внутренней или подключения внешней батареи.
- 14 - Индикаторы измерительных каналов.
- 15 - Зона «сброса» для магнитного ключа

!!!!!!

Все разъемы оснащены защитными крышками, которые в транспортном состоянии должны быть плотно закрыты. Во время регистрации все не используемые при работе разъемы должны быть заглушены защитными крышками.

!!!!!!

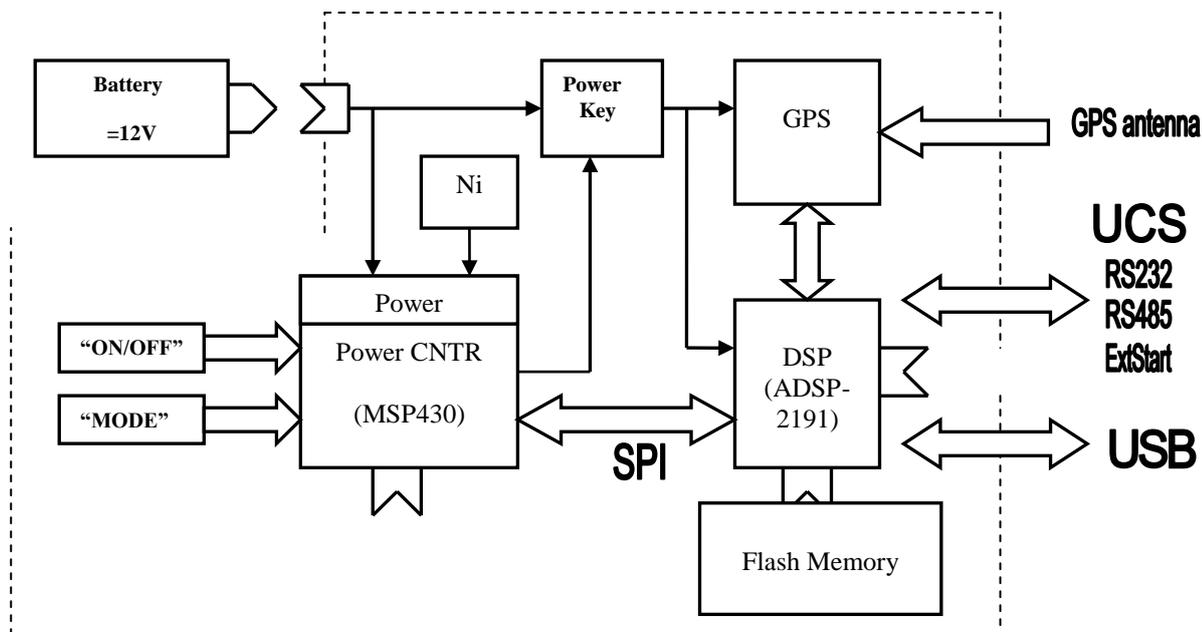
!!!!!!!Для управлением включением внутренней батареи используется специальная заглушка (длинная черная крышка, в отличии от короткой). Для включения внутреннего питания необходимо вставить заглушку в разъем «=12 V».

4.2. Внутреннее устройство измерителя.

Измеритель содержит три основных узла, каждый из которых выполнен на отдельной плате:

- Модуль цифрового контроллера - DSP-CNTR.
- Модуль аналого-цифрового преобразования - MADC
- Модуль кросс-платы – CROSS.

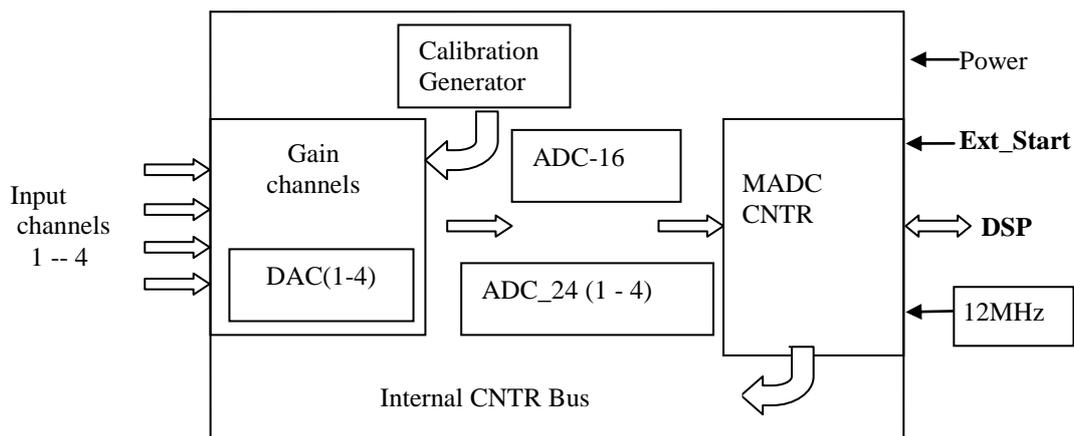
Структурная схема DSP-CNTR.



Цифровой контроллер DSP-CNTR содержит:

- Контроллер питания на MSP430 с таймером;
- Контроллер
- Основной процессор на ADSP-2191;
- Узлы обслуживания интерфейсов внешних устройств;
- Блок флэш-памяти (жестко запаян на плате).
- GPS-приемник на модуле «Lassen-Lp» фирмы Trimble.
- Прецизионный термостатированный кварцевый генератор.

Структурная схема MADC.



Модуль **MADC** содержит:

- Четыре входных низкочастотных канала;
- Четыре устройства автокомпенсации;
- Четыре низкочастотных 24-разрядных АЦП на микросхеме AD7739;
- Один входной высокочастотный канал с мультиплексором, позволяющим переключиться к любому из 4-х входов измерителя;
- Один высокочастотный 16-разрядный АЦП на AD7671
- Цифровой контроллер MADC на логических матрицах;
- Генератор калибровочных импульсов.

Модуль **CROSS** содержит:

- Схему управления питания/зарядки измерителя;
- Устройство радиомодема;
- Схему разводки сигналов от внешней панели измерителя;
- Батарею дежурного питания 3.6 Вольт.

4.3. Принцип работы измерителя по USB кабелю .

Измеритель AGE-xxl-4-h может работать как линейная 4-канальная измерительная станция, подключаемая к управляющему компьютеру по USB-кабелю. На управляющем компьютере при этом используются программа AGE.exe, которая обеспечивает диалоговый режим работы оператора.

Перед началом работы в цифровой контроллер измерителя загружается из компьютера рабочая версия микропрограммы, которая обеспечивает прием и выполнение управляющих команд с передачей информации по USB-кабелю.

Важными параметрами регистрации являются следующие:

- Выбор нужной таблицы SST, которая определяет временную токовую диаграмму и параметры регистрации (тип АЦП, временную дискретизацию, объем регистрации);
- Число рабочих каналов, выбор входа, типа канала (Н- или L-канал), усиления (или ослабления) в каждом канале;
- Выбор источник запуска АЦП.

После проведения начального диалога и определения всех параметров измеритель работает как цифровой осциллограф – сигналы рабочих каналов обрабатываются в измерителе в соответствии с установленными параметрами и непрерывно передаются по USB на борт компьютера.

Дальнейшую работу с принимаемой информацией выполняет программа AGE.exe, которая выводит графики сигналов на экран монитора, и, по команде оператора, запускает регистрацию сигналов в «полевой файл» на жестком диске компьютера.

4.4. Принцип работы измерителя при автономной регистрации.

Автономная регистрация сигналов является основным рабочим режимом при использовании измерителя AGE-xxl-4-h. В этом режиме измеритель может осуществлять работу в течении долгого времени, выполняя регистрацию сигналов во внутреннюю флэш-память, определяя логику своей работы в соответствии с расписанием, загружаемым в измеритель при инициализации автономного режима работы.

Необходимым условием для автономной работы является наличие внутреннего источника дежурного питания – таким источником является элемент питания номиналом 3.6 Вольт, запаянный на кроос-плате измерителя. Контроль за состоянием дежурного питания выполняется программой AGE.exe и, в случае пониженного значения напряжения, выдается предупреждающее сообщение. Срок службы установленного элемента питания – не менее 2 лет. Замена элемента питания должна производиться специалистом по обслуживанию измерительной техники предприятия.

При инициации автономного режима измеритель должен быть подключен к компьютеру по USB – кабелю и под управлением программы AGE.exe оператор должен выполнить следующие операции:

- Определить или создать рабочую (текущую) таблицу SST;
- Определить или создать файл расписания автономной работы;

- Загрузить в измеритель (в специальное место во флэш-памяти) необходимые микропрограммы, причем эта операция может выполняться только один раз, если не происходит модификации микропрограмм в процессе эксплуатации.
- Загрузить в измеритель (в специальное место во флэш-памяти) необходимые микропрограммы, причем эта операция может выполняться только один раз, если не происходит модификации микропрограмм в процессе эксплуатации.
- Загрузить в измеритель (в специальное место во флэш-памяти) рабочее расписание, определяющее времена включения измерителя для каждого сеанса, времена старта каждой записи в сеансе и параметры регистрации для каждой записи.
- Установить в измерителе точное значение текущего времени в таймер контроллера питания.
- Запустить измеритель в «автономное плавание».

Последние три операции выполняются одновременно со считыванием уже зарегистрированной информации по кнопке «Сбор данных и запуск AGE», причем оператор видит на экране информацию о результатах выполнения каждой операции. После считывания данных и перед загрузкой расписания в измерителе происходит очистка всей флэш-памяти и ее подготовка к приему новых данных.

После перехода измерителя в автономную работу, все управление в измерителе переходит к контроллеру питания с его собственным таймером, который следит за приближением времени включения предстоящего сеанса измерений. В это время ожидания, независимо от факта подключения или не подключения внешнего питания, измеритель находится в дежурном режиме потребления и не «слушает» кнопку включения/выключения на передней панели измерителя. Важно отметить, что при включенном автономном режиме, измеритель не реагирует на любые «внешние» факторы.

В момент, когда наступает время включения для начала сеанса регистрации, контроллер питания анализирует факт подключенного рабочего питания (12 Вольт) и, если это питание удовлетворяет номиналу, то выдается команда включения измерителя. Затем происходит перезагрузка нужной микропрограммы из Flash-памяти в рабочую память основного контроллера и передача ему дальнейшего управления.

Если в этот момент отсутствует необходимое питание, или его значение меньше 11.2 Вольт, то контроллер питания делает в рабочем расписании отметку о невозможности выполнить данный сеанс автономной работы и переходит к ожиданию времени включения следующего сеанса.

При успешном включении всю работу по выполнению сеанса измерений (а в сеансе может быть задано несколько отдельных записей) выполняет основной контроллер измерителя. При этом все параметры регистрации он получает из файла расписания, который считывается из специального места во Flash-памяти измерителя. В соответствии с этими параметрами выбираются нужное усиление и фильтрация, нужное АЦП и нужная дискретизация - все это можно назвать установкой рабочего состояния измерительных каналов. Затем, в зависимости от режима запуска АЦП, происходит или ожидание момента запуска (если требуется внешняя привязка или привязка по GPS) или сразу запускается регистрация (если задано состояние «без привязки» для этой записи).

В случае ожидания запуска регистрации, измеритель во время ожидания «слушает» команды от телеметрического канала связи и выполняет эти команды. В настоящей версии микропрограммы реализованы следующие телекоманды:

- Выдать на центральный пункт телеметрии информацию о состоянии измерителя – **«рапорт»**;
- Выполнить измерение сигнала на ограниченном интервале времени (без записи во флэш-память) – **«принять кадр»**;
- Выдать на центральный пункт телеметрии результат измерения – **«отдать кадр»**;
- Завершить текущий сеанс измерений – **«стоп»**;

- Начать регистрацию текущей записи в сеансе без привязки – «**пуск**» .

Таким образом, при наличии телеметрического канала связи, оператор на центральном пункте телеметрии может получить информацию о состоянии всех измерителей и, в случае необходимости, принять решение об изменении «программы действий» в текущем сеансе измерений.

После запуска регистрации измеритель не реагирует на телекоманды до завершения регистрации текущей записи. После завершения любой записи в сеансе в расписании может быть предусмотрено время для «связи» перед началом следующей записи или выключением измерителя (для последней записи в сеансе).

После завершения сеанса измерений основной контроллер измерителя снова передает управление контроллеру питания и измеритель переходит в дежурный режим потребления. В это время могут выполняться работы по передвижению измерительной установки на новое место и т.д.

Важные моменты выполнения автономной работы, характерные для настоящей версии микропрограммы:

- Измеритель может включиться только в то время, которое задано как время включения сеанса. Он никогда не включиться «чуть позже» или «ко второй записи» в сеансе. Если в заданное время включения к измерителю не подключено внешнее питание – этот сеанс прошел «мимо него».
- После включения измерителя автоматически проверяется состояние основных узлов устройства, правильная работа которых необходима для выполнения регистрации. В случае неисправности какого-либо узла (источник питания, АЦП, флэш-память, интерфейс с контроллером питания) измеритель выключиться. Таким образом, если измеритель включается в нужное время и тут же выключается (этот факт можно проконтролировать по индикации) это означает его неисправность.
- Состояние приемника GPS после включения измерителя постоянно индицируется и оператор может повлиять на это состояние после контроля индикации (подключить и/или изменить положение GPS антенны).
- Если к моменту «**Пуска**» записи GPS приемник все еще не выдает координат и времени, и не получена телекоманда на «**Пуск**», то запись не состоится.
- При выполнении телекоманды «**принять кадр**» запуск АЦП для измерения кадра сигналов производится с теми же параметрами, как заказано выполнять текущую запись, включая параметр «привязка старта». Т.е. если для текущей записи была задана «привязка по GPS», то измеритель запустит АЦП, только при нормальной работе GPS-приемника.
- Если измеритель выполнял сеанс, а в это время было отключено внешнее питание измерителя, то во флэш-памяти сохраняются все записи, уже сделанные в этом сеансе.

Измеритель может быть выведен из «автономного режима» одним из двух способов:

- С помощью магнитного ключа, поднесенного к зоне «сброса» измерителя;
- В случае, если измеритель отработал все сеансы в расписании он сам покинет «автономный режим» и «вернется к нам».

5. Правила эксплуатации измерителя.

5.1. Подключение рабочего питания.

Перед выполнением любой работы с измерителем AGE-xx1-h необходимо подключить внутренний или внешний источник рабочего питания 12 Вольт. Подключение внутреннего источника рабочего питания производится вставкой специальной заглушки в разъем «=12V». Подключение внешнего источника рабочего питания должно производиться ТОЛЬКО специальным питающим кабелем, входящим в комплект поставки. Настоящий кабель имеет защиту от «переплюсовки».

Отметим, что до подключения рабочего питания текущее состояние измерителя не определяется. Если измеритель находится в «обычном» состоянии, то при подключении рабочего 12-вольтового питания, контроллер питания осуществляет светодиодную индикацию (индикаторы «Power») состояния рабочего питания по правилам:

- Если напряжение больше 11.2V – индикация как «Двойной мигающий красный с низкой частотой повторения».
- Если напряжение меньше 11.2V – индикация как «Одиночный мигающий красный с высокой частотой повторения – 10 раз в секунду».

Если измеритель находится в «автономном» состоянии, то при подключении рабочего 12-вольтового питания, контроллер питания осуществляет светодиодную индикацию состояния рабочего питания по правилам:

- Если напряжение больше 11.2V – индикация как «Одиночный мигающий красный с низкой частотой повторения – раз в секунду».
- Если напряжение меньше 11.2V – индикация как «Одиночный мигающий красный с высокой частотой повторения – 10 раз в секунду».

Таким образом, независимо от того, какие действия мы хотим выполнять с измерителем в дальнейшем, сначала необходимо определить два факта:

- Рабочее питание в норме.
- Измеритель находится в «нужном» состоянии.

Если первый пункт не требует пояснений, то второй требует. Вот они.

Если мы хотим работать с измерителем по USB-каналу, а он находится в «автономном» режиме, то сначала его надо перевести в «обычный» режим с помощью магнитного ключа.

Если мы привезли измеритель на точку и хотим его «автономной» работы, а он находится в «обычном» режиме, то что-то не так:

- Либо его забыли запустить в «автономный» режим.
- Либо при переезде отвалилась батарейка дежурного питания.
- Либо во время переезда сработали условия выхода измерителя из автономного режима - это возможно, если магнитный ключ или магнитная антенна GPS задела зону «сброса» на передней панели измерителя.

В любом подобном случае оператор должен снова запустить автономный режим на этом измерителе, для чего нужно снова подключать его к компьютеру.

Для исключения из практики подобных случаев необходимо строго соблюдать правила транспортировки измерителей (смотри 5.3.1.)

5.2. Работа измерителя по USB-кабелю с компьютером.

При подключении измерителя к компьютеру по USB-кабелю рекомендуется следующая последовательность действий:

- Управляющий компьютер должен содержать установленную программу AGE.exe и USB-порт с установленным драйвером (смотри. руководство на программу AGE).
- Включить компьютер и запустить программу AGE.
- Подключить измеритель *штатным* USB-кабелем к нужному (там, где уже установлен драйвер) USB-порту управляющего компьютера.
- Включить измеритель черной кнопкой «On/Off» - в случае корректного включения индицируется *«двойное мигание зеленого»* светодиода «Power». Рекомендуется отследить звуковую реакцию Windows на подключение «родного» USB устройства.
- Если в момент включения (при импульсном потребляемом токе порядка 2А) напряжение на источнике рабочего питания становится ниже 10.4V – работа невозможна, аварийный режим индицируется как *«Одновременно непрерывно светящиеся»* (в течении 3 сек.) *красный и зеленый* светодиоды «Power» и измеритель не включится.
- Если в момент включения диагностируются фатальные внутренние неисправности измерителя – работа невозможна, аварийный режим индицируется как *«Одновременно мигающие»* (в течении 3 сек.) *красный и зеленый* светодиоды «Power» и измеритель не включится.
- Если включение произошло удачно, то далее работаем с программой AGE, следуя руководству.

Важные моменты работы с измерителем по USB-кабелю:

- Рекомендуется не выполнять никаких других *диалоговых* программ, одновременно работая с измерителем.
- Рекомендуется не включать на передачу радиостанцию рядом с USB-кабелем.
- Рекомендуется следить за тем, чтобы разъемы USB-кабеля со стороны компьютера и со стороны измерителя не болтались в своих гнездах.
- Рекомендуется не использовать этот режим работы во время переезда или сидя на работающем двигателе из-за повышенной вибрации.
- При выполнении регистрации с привязкой по GPS не забывать выбрасывать кабель-антенну GPS на открытое место (и повыше).

5.3. Работа измерителя в автономном режиме.

Перевод измерителя в автономный режим работы осуществляется по кнопке «Сбор данных и запуск AGE» при работе с программой AGE.exe. Эта операция всегда должна выполняться старшим оператором измерительной установки при подготовке измерителей к автономной работе. При этом старший оператор обязан знать правила работы с программой AGE.exe.

Вся дальнейшая работа с измерителем, находящимся в автономном режиме может выполняться рабочим, прошедшим необходимый инструктаж и, желательно, имеющим часы на руке (или в кармане) и знающим время включения предполагаемого сеанса измерений.

5.3.1. Транспортировка измерителя.

После запуска автономного режима работы, измеритель должен быть подготовлен к транспортировке на полевую точку измерений в соответствии со следующими рекомендациями:

- Измеритель должен транспортироваться в штатной сумке.
- Перед транспортировкой необходимо обязательно отключать и использовать защитные крышки для соответствующих разъемов:
 - Внешний источник рабочего питания, если он используется;
 - Внутренний источник рабочего питания, если он используется;
 - Радиоантенну.
- Допускается оставить подключенными ко входным разъемам кабель-антенну GPS и входные кондуктора каналов при соблюдении следующих правил:
 - Магнитная антенна должна находиться во внешнем кармане сумки измерителя.
 - Ответные разъемы или провода входных кондукторов также должны находиться во внешнем кармане сумки измерителя.
- Вместе с каждым измерителем необходимо доставлять на точку измерений все необходимое для его работы оборудование:
 - Внешний аккумулятор в сумке с кабелем питания, если используется внешний источник рабочего питания.
 - Кабель-антенну GPS и входные кондуктора для подключения произвольного датчика поля.
 - Радиоантенну с кабелем и мачтой, если они используются.

5.3.2. Установка измерителя на полевой точке.

Вся работа по подготовке к измерениям на полевой точке должна быть завершена до ожидаемого времени включения сеанса измерений.

Рекомендуемый порядок подготовки к автономной работе на точке измерений:

- На точке измерений нужно найти удобное место для расположения датчика поля, кабель-антенны GPS и радиоантенны. Желательно размещать антенну GPS так, чтобы она находилась на открытом от листвы, зданий и сооружений месте и была приподнята над землей.
- Устанавливается датчик поля, антенна GPS и радиоантенна.

- Ко входам измерительных каналов через входные кондуктора подключаются датчики поля.
- **Только теперь, когда выполнены все подключения, подключается источник рабочего питания (внутренний или внешний) и контролируется мигание красного светодиода с частотой раз в секунду (смотри 5.1.)**
- При достижении времени включения сеанса измерений, измеритель должен включиться и сменить режим индикации. Должно начаться **«одиночное мигание зеленого»** с частотой раз в секунду.
- Если в момент включения (при импульсном потребляемом токе порядка 2А) напряжение источника рабочего питания ниже 10.4V – работа невозможна, аварийный режим индицируется как **«Одновременно непрерывно светящиеся (в течении 3 сек.) красный и зеленый»** и измеритель не включится. Нужно заряжать внутренний аккумулятор или менять внешний, но этот сеанс будет пропущен.
- Если в момент включения диагностируются фатальные внутренние неисправности измерителя – работа невозможна, аварийный режим индицируется как **«Одновременно мигающие (в течении 3 сек.) красный и зеленый»** и измеритель не включится. Нужно снимать такой измеритель с поля и разбираться с ним.
- Если заказана привязка по GPS в сеансе автономной работе, то измеритель будет все время до пуска индицировать состояние работы приемника GPS:
 - Если существуют проблемы с антенной GPS, то регулярно загораются **«Одновременно мигающие красный и зеленый»**;
 - Если GPS-приемник не работает, то включится **«Постоянное свечение красного и зеленого»**;
 - Если GPS-приемник работает нормально, но не выдает координат и времени, то индицируется **«Мигание красного и зеленого поочередно»**;
 - Если GPS-приемник выдает координаты и время, то индицируется **«Мигание зеленого раз в секунду»**.
- Во время между включением измерителя и началом записи измеритель может выполнять телекоманды, изменяя при этом режим индикации.
- При достижении времени «Пуска» и выполнения условий запуска АЦП (привязка по GPS) измеритель начнет регистрацию сигналов и сменит режим индикации. Во время записи **«постоянно горит зеленый»**.
- После окончания записи измеритель снова переходит в ждущий режим – возможно выполнение телекоманд. Снова индицируется состояние GPS (см. выше).
- После завершения последней записи в сеансе и истечения 5 минут (время для выполнения телекоманд), измеритель должен перейти в дежурный режим потребления - мигание красного светодиода с частотой раз в секунду.
- После этого измерительную установку на точке можно демонтировать по команде с центрального пункта управления и переходить к пункту 5.3.1.
- Демонтаж производится в обратном порядке – сначала отключается рабочее питание измерителя и т.д.

6. Транспортировка и хранение.

Измеритель *AGE-xxl-4-h* допускает транспортирование любыми видами транспорта.

При авиа транспортировке измерителей авиаперевозчик должен быть поставлен в известность о наличии в измерителях литий-ионных аккумуляторов с параметрами:

V=12 Вольт, C= 9 А/часов

Согласно международным нормам авиаперевозка таких грузов может осуществляться только при наличии соответствующей лицензии.

При необходимости демонтажа внутренних аккумуляторов демонтаж осуществляется с помощью отвертки.

Хранение измерителей осуществляется в сухих помещениях при температурах от -20 до + 50 градусов.

7. Свидетельство о приемке

Серия измерителей **AGE-xxl-4-h №№ 29,30** сделаны согласно ТУ 4254-0010-11508730-2004. Сертификат Соответствия № РОСС RU.МЕ67.Н00686 от 26.04.2010 г.

Результаты метрологических испытаний измерителя **AGE-xxl-h №29:**

Date: 29.08.2012

==== Calibration result (H-channel) of AGE-xxl-4-h meter N29 ===

Channel number	1	2	3	4
Calibration signal value, mV	1.0047	1.0047	1.0047	1.0047
1 LSB ADC, mcV	69.9571	69.9658	69.9646	69.9673
Gain 10	9.989	9.991	10.004	10.005
Gain 100	99.80	99.81	100.02	100.03
Input Noise ext., mcV	3.367	3.271	3.245	3.180
Input Noise ext.(PSD), mcV	0.015	0.015	0.015	0.014
Input Noise int., mcV	3.390	3.245	3.206	3.172
Input Noise int.(PSD), mcV	0.015	0.015	0.014	0.014

Date: 29.11.2012

==== Calibration result (L-channel) of AGE-xxl-4-h meter N29 ===

Channel number	1	2	3	4
Calibration signal value, mV	1.0047	1.0047	1.0047	1.0047
1 LSB ADC, mcV	0.2703	0.2701	0.2688	0.2684
Gain 10	9.987	9.983	9.986	9.984
Gain 100	99.79	99.56	99.98	99.78
Gain 1000	997.2	995.0	999.4	997.2
Input Noise ext., mcV	0.138	0.169	0.150	0.158
Input Noise ext.(PSD), mcV	0.003	0.004	0.003	0.004
Input Noise int., mcV	0.138	0.136	0.133	0.134
Input Noise int.(PSD), mcV	0.003	0.002	0.002	0.002

Результаты метрологических испытаний измерителя AGE-xxl-h №30:

Date: 29.11.2012

==== Calibration result (H-channel) of AGE-xxl-4-h meter N30 ===

Channel number	1	2	3	4
Calibration signal value, mV	1.0062	1.0062	1.0062	1.0062
1 LSB ADC, mcV	70.1850	70.2762	70.2499	70.2497
Gain 10	10.001	9.998	9.990	9.990
Gain 100	99.90	99.90	99.80	99.81
Input Noise ext., mcV	3.297	3.274	3.396	3.427
Input Noise ext.(PSD), mcV	0.015	0.015	0.016	0.016
Input Noise int., mcV	3.312	3.272	3.393	3.431
Input Noise int.(PSD), mcV	0.015	0.015	0.016	0.015

Date: 29.11.2012

==== Calibration result (L-channel) of AGE-xxl-4-h meter N30 ===

Channel number	1	2	3	4
Calibration signal value, mV	1.0062	1.0062	1.0062	1.0062
1 LSB ADC, mcV	0.2714	0.2718	0.2716	0.2714
Gain 10	9.985	9.995	10.003	9.995
Gain 100	99.82	99.87	99.99	99.88
Gain 1000	997.5	998.1	999.1	998.0
Input Noise ext., mcV	0.150	0.175	0.135	0.142
Input Noise ext.(PSD), mcV	0.003	0.005	0.002	0.003
Input Noise int., mcV	0.131	0.138	0.142	0.138
Input Noise int.(PSD), mcV	0.002	0.003	0.003	0.002

=====

Измеритель AGE-xxl-4-h №№ 29, 30 прошли лабораторные испытания и полевое опробование.

Генеральный директор
ООО «Фирма «КруКо»

_____ Е.А. Кругляков

Дата: 1 декабря 2012 г.

8. Гарантии изготовителя.

6.1. Предприятие – изготовитель ООО «Фирма" КруКо» обеспечивает гарантийное обслуживание измерителей AGE-xxl-h и бесплатно выполняет ремонт в течение гарантийного периода при условиях соблюдения потребителем правил эксплуатации, технического обслуживания и хранения, установленных эксплуатационной документацией.

6.2. Ремонт измерителя осуществляется на геофизической базе ООО «Фирма «КруКо» в поселке Малаховка Московской области. При необходимости возможна замена нерабочего измерителя на исправный.

6.3. Гарантийный период - 12 месяцев от даты выполнения пусконаладочных работ с комплексом AGE-xxl _____ (указать дату)

Контактные данные изготовителя:

Москва, 127273, Сигнальный проезд, д. 35
ООО «Фирма «КруКо»

Телефоны: +7 (495)-210-65-72 – офис
+7 (495)-773-55-37 – геофизическая база

E-mail:

office_geo@kruko.ru

evgueni@kruggeo.ru