

MFK1-FA / CS- 3 / CS- L

MFK1-A / CS- 3 / CS- L

MFK1-FB

MFK1-B

Руководство пользователя

Модульная система для измерения магнитной восприимчивости,
анизотропии магнитной восприимчивости,
и температурных изменений магнитной восприимчивости

AGICO
Advanced Geoscience Instruments Co.
Брно
Чешская республика

Оглавление

ОГЛАВЛЕНИЕ.....	2
ВВЕДЕНИЕ В РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.....	4
ПРЕДИСЛОВИЕ.....	4
ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	6
ОБЩИЙ ОБЗОР ПРАВИЛ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ	8
Условные обозначения.....	8
Меры предосторожности, позволяющие избежать несчастных случаев.....	8
Меры предосторожности, позволяющие избежать повреждения изделия.....	9
НАЧАЛО РАБОТЫ.....	10
ОПИСАНИЕ ПРИБОРОВ МФК1-FA, FB, A, B.....	10
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МФК1.....	13
ОПИСАНИЕ ПРИБОРОВ CS-3 / CS-L.....	15
CS-3 / CS-L SPECIFICATIONS.....	15
ДЕКЛАРАЦИЯ СООТВЕТСТВИЯ ТРЕБОВАНИЯМ ЕС.....	16
ИНСТРУКЦИИ ПО РАСПАКОВКЕ.....	18
ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА.....	18
ПОРЯДОК УСТАНОВКИ	19
Выбор места для установки.....	19
Взаимное подключение блоков.....	19
Подключение прибора Karrabridge к компьютеру.....	22
Проверка магнитной среды.....	23
ОСНОВЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ	24
КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГЛАВНОГО МЕНЮ.....	25
ИЗМЕРЕНИЕ AMS – МЕТОД СТАТИЧНОГО ОБРАЗЦА.....	26
Функциональная клавиша 1 Dir 15	26
Функциональная клавиша 2 Corr	29
Функциональная клавиша 5 Eval	29
ИЗМЕРЕНИЕ AMS – МЕТОД ВРАЩАЮЩЕГОСЯ ОБРАЗЦА.....	34
Функциональная клавиша 1 Ax1	35
Функциональная клавиша 2 Ax2	37
Функциональная клавиша 3 Ax3	37
Функциональная клавиша 4 Tsus3	37
Функциональная клавиша 5 Field	37
Функциональная клавиша 5 Eval	37
Функциональная клавиша 6 ActVol или Mass	43
Функциональная клавиша 7 Help	43
Функциональная клавиша 9 Kill	43
Функциональная клавиша 10 Aux	43
КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО МЕНЮ.....	44
Функциональная А-клавиша 1 Bsus <i>Объемная восприимчивость</i>	45
Функциональная А-клавиша 2 Acmd <i>Вспомогательные команды</i>	47
А-клавиша 2 CStd <i>Калибровочный эталон</i>	48
А-клавиша 2 Orpar <i>Параметры ориентации</i>	48
А-клавиша 2 Anfac <i>Коэффициенты анизотропии</i>	49
А-клавиша 2 Vol <i>Выбор режима Volume</i>	50
А-клавиша 2 Mass <i>Выбор режима Mass</i>	50
А-клавиша 2 Sigma <i>Стандартная погрешность</i>	50
А-клавиша 2 List <i>Список параметров</i>	50
Функциональная А-клавиша 3 Cal <i>Калибровка</i>	50
Функциональная А-клавиша 4 Hol <i>Поправка на держатель</i>	52
Функциональная А-клавиша 5 Field <i>Введение напряженности поля</i>	53
Функциональная А-клавиша 6 ActVol <i>Фактический объем</i>	53

Функциональная А-клавиша 6	<i>Mass</i> Фактическая масса	54
Функциональная А-клавиша 7	<i>Help</i> Справочная страница	54
Функциональная А-клавиша 8	<i>Freq</i> Настройка частоты.....	54
Функциональная А-клавиша 9	<i>Kill</i>	54
Функциональная А-клавиша 10	<i>Main</i>	54
ПРИЛОЖЕНИЯ.....		55
Перечень КОЭФФИЦИЕНТОВ МАГНИТНОЙ АНИЗОТРОПИИ		56
СТРУКТУРА ФАЙЛОВ ДАННЫХ.....		57
Структура стандартного файла AMS.....		58
Структура файла геологических данных		59
ВЫБОР КООРДИНАТНОЙ СИСТЕМЫ		60
ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТЕ.....		62
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ		63
Очистка держателя.....		63
Очистка поворотного устройства – регулировка натяжения ремня		63
Очистка механизма подъема/опускания.....		65

Введение в руководство пользователя

Мы признательны вам за то, что вы приобрели измеритель магнитной восприимчивости Carrabridge серии MFK1 производства компании AGICO.

Прибор Carrabridge и его вспомогательные устройства представляют собой модульную систему, предназначенную для измерения магнитной восприимчивости горных пород и ее анизотропии в переменных полях, и дополнительно – на трех различных частотах. Используя прибор совместно с печью или криостатом, можно также измерять температурные изменения магнитной восприимчивости.

Предисловие

Руководство пользователя состоит из двух частей.

- р** Часть 1, **Прибор Carrabridge – модели MFK1-FA, FB, A, B**, содержит информацию общего характера, описание и технические характеристики отдельных модулей. Кроме того, здесь описаны возможности системы. Внимание акцентируется на измерении анизотропии магнитной восприимчивости (AMS), а также на автоматическом измерении изменений напряженности магнитного поля при помощи моделей MFK1-FA или MFK1-A прибора Carrabridge, которые снабжены механизмом подъема-опускания и поворотным устройством для выполнения измерений методом вращения образца. Дополнительные версии MFK1-FB или MFK1-B предназначены для измерения AMS методом неподвижного образца с помощью ручного держателя (метод 15 направлений), и измерения восприимчивости отдельных образцов и/или изменения поля при помощи ручного держателя.
- р** Часть 2, **Прибор CS-3 / CS-L**, содержит описание последовательности измерения температурных изменений магнитной восприимчивости с помощью высокотемпературной печи CS-3 и низкотемпературного криостата CS-L.

**Прибор KAPPABRIDGE
модели MFK1-FA
MFK1-A
MFK1-FB
MFK1-B**

Руководство пользователя

Прибор для измерения магнитной восприимчивости
и ее анизотропии в переменных полях, на трех частотах

AGICO
Advanced Geoscience Instruments Co.
Брно
Чешская республика

Гарантийные обязательства

Компания AGICO гарантирует отсутствие в данном изделии дефектов, связанных с качеством материалов и качеством изготовления, в течение 1 (одного) года со дня ввода изделия в эксплуатацию. Тем не менее, если по причинам, возникшим у Заказчика, ввод изделия в эксплуатацию произошел позднее, чем через 3 (три) месяца со дня отгрузки, гарантийный период начинается через три месяца со дня отгрузки. Если в течение гарантийного периода данное изделие будет признано дефектным, компания AGICO, по своему усмотрению, или произведет ремонт дефектного изделия без выставления счета за детали и труд, или произведет замену дефектного изделия.

Для того, чтобы получить обслуживание в рамках данных гарантийных обязательств, Заказчик должен уведомить компанию AGICO о дефекте до истечения гарантийного срока, и произвести необходимые приготовления к выполнению обслуживания. Компания AGICO примет решение относительно того, будет ли ремонт выполняться техническим специалистом компании AGICO, или уполномоченным ремонтником в лаборатории заказчика, или же изделие должно быть отправлено для ремонта на завод-изготовитель. В последнем случае, заказчик берет на себя ответственность за упаковку и транспортировку дефектного изделия в сервисный центр компании AGICO. В обоих случаях, все затраты, относящиеся к гарантийному ремонту, относятся на счет компании AGICO.

Гарантийные обязательства теряют силу в том случае, если Заказчиком были внесены изменения в конструкцию прибора, или Заказчик не выполнял инструкции по эксплуатации, а также в том случае, если выход прибора из строя был вызван неправильным использованием или ненадлежащим техническим обслуживанием и уходом, или если Заказчик выполнял установку прибора без явно выраженного письменного разрешения компании AGICO. Компания AGICO не обязана выполнять обслуживание изделия в рамках данных гарантийных обязательств в одном из следующих случаев: а) если необходимость ремонта вызвана повреждениями, возникшими вследствие попыток персонала, не относящегося к компании AGICO, произвести установку, ремонт, или техническое обслуживание изделия; б) если необходимость ремонта вызвана повреждениями, возникшими вследствие неправильного использования, или подключения к несовместимому оборудованию; или в) если необходимо провести техническое обслуживание изделия, конструкция которого подверглась изменениям, или которое было объединено с другими изделиями, и следствием такого изменения конструкции стало увеличение времени, или повышение сложности обслуживания данного изделия.

Эти гарантийные обязательства даются компанией AGICO в отношении данного изделия взамен любых других гарантийных обязательств, прямых или подразумеваемых. Компания AGICO и ее организации-поставщики отклоняют любые подразумеваемые гарантийные обязательства товарного состояния или пригодности для определенной цели. Обязательства компании AGICO по ремонту или замене дефектных изделий является единственным и исключительным средством юридической защиты для Заказчика в случае нарушения данных гарантийных обязательств. Компания AGICO и ее

организации-поставщики не несут ответственность за любые косвенные, фактические, случайные, или естественные убытки, независимо от того, было ли компанией AGICI или ее организациями-поставщиками сделано предварительное предупреждение о возможности таких повреждений.

Общий обзор правил техники безопасности

Ознакомьтесь с представленными ниже правилами техники безопасности, чтобы избежать повреждения данного изделия и любых приборов, подключенных к нему.

К выполнению технического обслуживания данного изделия допускается только квалифицированный персонал.

Условные обозначения



Символ **Внимание** используется для того, чтобы привлечь внимание к определенной информации.



Символ **Запрещено** используется для того, чтобы сделать акцент на важном указании, невыполнение которого может привести к потере рабочих характеристик, повреждению, или несчастному случаю.

Меры предосторожности, позволяющие избежать несчастных случаев

Используйте надлежащий шнур электропитания. Для того, чтобы избежать опасности возгорания, используйте только такой шнур электропитания, который рекомендован для данного изделия.

На эксплуатировать прибор без крышки. Для того, чтобы избежать удара электрическим током, или опасности возгорания, не эксплуатировать данное изделие со снятыми крышками или панелями.

Закрепите разъемы. Не начинайте эксплуатацию прибора, пока все разъемы не будут надлежащим образом присоединены и закреплены винтами.

Не эксплуатировать прибор в условиях высокой влажности / сырости. Для того, чтобы избежать удара электрическим током, не эксплуатировать данное изделие в условиях высокой влажности / сырости.

Не эксплуатировать прибор во взрывоопасной атмосфере. Для того, чтобы избежать несчастного случая или опасности возгорания, не эксплуатировать данное изделие во взрывоопасной атмосфере.

Отключите источник питания. Для того, чтобы избежать опасности удара электрическим током, отключите прибор от сети питания прежде чем повторно установить или демонтировать его.

Меры предосторожности, позволяющие избежать повреждения изделия

Используйте надлежащий источник питания. Не эксплуатируйте данное изделие с источником питания, который подает напряжение, превышающее указанный номинал.

Используйте только надлежащие плавкие предохранители. Используйте только те предохранители, которые указаны производителем. При использовании предохранителей с другими характеристиками защита устройства может быть неэффективной.

Обучение оператора. Оператор должен знать все приемы работы с прибором, и должен быть ознакомлен со всеми правилами техники безопасности.

Используйте только те кабели, которые поставлены производителем. Для подключения к прибору других устройств нужно использовать только предназначенные для этого кабели.

Не отсоединяйте разъемы. Для того, чтобы избежать повреждения прибора, никогда не отсоединяйте разъемы, когда прибор включен.

Не эксплуатируйте прибор, если вы подозреваете его неисправность. Если у вас есть основания предполагать, что данное изделие неисправно, необходимо произвести его проверку силами квалифицированного персонала.

Начало работы

Помимо краткого описания изделия, в этой главе содержатся следующие разделы:

- р Технические характеристики отдельных модулей.
- р Декларация соответствия.
- р Инструкции по распаковке.
- р Транспортировка и хранение.

Описание приборов МФК1-ФА, FB, А, В

Прибор **Карраbridge МФК1** является, возможно, самым чувствительным серийно выпускаемым лабораторным прибором для измерения объемной магнитной восприимчивости и анизотропии магнитной восприимчивости (AMS). Приборы Карраbridge характеризуются следующими конструктивными особенностями:

- Высокая чувствительность.
- Автоматическое обнуление во всем диапазоне измерений.
- Автоматическая компенсация активных и мнимых составляющих.
- Автоматический выбор диапазона.
- Измерение на трех различных частотах (версии FА и FB).
- Измерение синфазной составляющей и относительного изменения квадратурной составляющей.
- Медленное вращение образца (версии FА и А).
- Быстрое измерение AMS (версии FА и А).
- Легкость обращения.
- Автоматическое измерение изменения поля (версии FА и А).
- Только три ручных манипуляции для измерения AMS (версии FА и А).
- Встроенная схема для управления печью CS-3 и криостатом CS-L.
- Полное управление с компьютера.

- Многоуровневая диагностика аппаратного и программного обеспечения.

Прибор Kappabridge состоит из приемного блока, блока управления и персонального компьютера пользователя. В принципе, прибор представляет собой прецизионный, полностью автоматический индуктивный мост. Он снабжен системой автоматического обнуления, и функцией автоматической компенсации теплового дрейфа неуравновешенного моста, а также системой автоматического выбора соответствующего диапазона измерений. Измерительные катушки спроектированы как скомпенсированные соленоиды 6-го порядка с чрезвычайно высокой однородностью поля. Приборы MFK1 Kappabridge снабжены функцией специальной диагностики, которая отображает протекание важных процессов во время измерений, выполняемых с помощью приборов MFK1, а также с помощью прибора CS3 или CS-L.

Цифровая часть прибора выполнена из микроэлектронных компонентов, и снабжена двумя микропроцессорами, которые управляют всеми функциями прибора Kappabridge. Прибор не имеет ручек управления, он полностью управляется внешним компьютером через последовательный канал связи RS-232C. Основным преимуществом новых моделей MFK1-FA и MFK1-FB является возможность измерять объемную восприимчивость и AMS на трех различных частотах. Функции автоматического выбора диапазона и автоматического обнуления работают на всем диапазоне измерений. Функция автоматического обнуления позволяет скомпенсировать активные и мнимые составляющие; управление цепями обнуления в цифровой форме осуществляется аппаратными средствами. Выходной сигнал от приемных катушек усиливается, фильтруется, и оцифровывается. Необработанные данные отправляются прямо в компьютер, который управляет всеми функциями прибора.

Версии **MFK1-FB** и **MFK1-B** предназначены для измерения AMS статичного образца, закрепленного в ручном держателе. В статичном методе, также как и в измерительных мостах KLY-2, KLY-3 и KLY-4, восприимчивость образца измеряется в 15 различных положениях, которые определяются конструкцией вращающей системы. На основании полученных значений рассчитываются шесть независимых составляющих тензора восприимчивости, а также статистическая погрешность их определения. Положения образца изменяются в процессе измерения вручную.

Версии **MFK1-FA** и **MFK1-A** предназначены для измерения AMS вращающегося образца, закрепленного в поворотном устройстве. В методе вращения, также как и в измерительных мостах KLY-3S и KLY-4S, образец вращается внутри катушки с небольшой скоростью порядка 0,4 об./мин., последовательно вокруг всех трех осей. На основании полученных данных можно рассчитать девиаторный тензор восприимчивости. Этот тензор несет информацию только об анизотропной составляющей образца. Для получения всего тензора восприимчивости необходимо выполнить одно дополнительное измерение объемной восприимчивости. Функция обнуления измерительного моста, которая работает во всем диапазоне измерений, позволяет обнулить мост до начала измерения анизотропии, после того, как образец будет вставлен в измерительную катушку. «Фоновая» объемная восприимчивость устраняется, и мост измеряет только изменение восприимчивости во время вращения образца, по этой причине нужно

использовать наиболее чувствительный диапазон. В результате обеспечивается высокая точность измерения и определения главных направлений тензора восприимчивости.

Оператору необходимо только установить образец в трех взаимно перпендикулярных положениях. Это значительно сокращает время измерения, которое составляет примерно две минуты на один образец, и гарантирует его высокую точность вследствие многократного определения восприимчивости во всех плоскостях, перпендикулярных осям вращения образца. Можно также использовать статический метод измерения.

Программа **SAFYR** объединяет результаты измерений в трех взаимно перпендикулярных плоскостях плюс одно объемное значение, и на их основе создает полный тензор восприимчивости. Погрешность определения этого тензора оценивается с помощью новой методики, основанной на принципе многомерной статистики.

Технические характеристики МФК1

Размер образца ¹		Вращающийся образец ²	Статичный образец ³
Цилиндр	Диаметр	25,4 мм (+0,2; -1,5)	25,4 мм (+1,0; -1,0)
	Длина	22,0 мм (+0,5; -1,5)	22,0 мм (+2,0; -2,0)
Кубик		20 мм (+0,5; -1,5)	20 мм (+0,5; -2,0)
Кубик			23 мм (+0,5; -2,0)
Параллелограмм			26 x 25 x 19,5 мм
Фрагменты (объемная восприимчивость)			40 см ³
Внутренний диаметр чувствительной катушки		43 мм	
Номинальный объем образца		10 см ³	
Рабочая частота	версии FA и FB версии A и B	976 Гц, 3904 Гц, 15616 Гц 976 Гц	
Напряженность магнитного поля		от 2 Ам ⁻¹ до 700 Ам ⁻¹ при 976 Гц от 2 Ам ⁻¹ до 350 Ам ⁻¹ при 3904 Гц от 2 Ам ⁻¹ до 200 Ам ⁻¹ при 15616 Гц	
Однородность поля	при 976 Гц и 3904 Гц	0,5%	
Однородность поля	при 15616 Гц	1%	
Диапазон измерения	при 976 Гц при 3904 Гц при 15616 Гц	от 0 до 0,9 единиц СИ 0 to 0,3 единиц СИ 0 to 0,7 единиц СИ	
Чувствительность на частоте 976 Гц, при макс. напряженности поля 400 Ам ⁻¹ , единицы СИ		3 x 10 ⁻⁸ (объемная и AMS, статичный образец) 2 x 10 ⁻⁸ (AMS, вращающийся образец)	
Точность в пределах одного диапазона		0,1%	
Точность делителя диапазона		0,3%	
Точность абсолютной калибровки		3%	
Высокочастотное электромагнитное поле, сопротивление		1 Вм ⁻¹	
Диапазон рабочих температур		от +15 до +35°C	

¹ По запросу могут быть поставлены держатель для образцов, размеры которых немного отличаются от указанных.

² МФК1, версии FA и A

³ МФК1, все версии

Требования по электропитанию	240, 230, 120, 100 В \pm 10%, 50 / 60 Гц
Потребляемая мощность	40 ВА
Относительная влажность	макс. 80%
Размеры / масса	
Измерительный блок	235 мм x 220 мм x 130 мм / 4 кг
Приемный блок	280 мм x 355 мм x 320 мм / 11 кг
Поворотное устройство	320 мм x 70 мм x 65 мм / 1 кг

Описание приборов CS-3 / CS-L

Блок контроля температуры CS-3/CS-L предназначен для проведения измерений совместно с прибором Carrabridge модели MFK1-FA или MFK1-A (а также с более старыми моделями KLY-4S, KLY-3S).

Блок контроля температуры CS-3 используется для измерения температурных изменений магнитной восприимчивости минералов, горных пород, и синтетических материалов в слабых полях, в диапазоне температур от температуры окружающего воздуха до 700°C. Прибор состоит из немагнитной печи, снабженной специальным платиновым термометром, электронного блока контроля температуры, резервуара охлаждающей воды с насосом, и устройства для измерения расхода аргона. Образец помещается в измерительный сосуд, который нагревается при помощи платиновой проволоки с тремя выбираемыми уровнями интенсивности нагревания. Измерение температуры производится с помощью специального платинового термометра. Во время нагрева можно подать аргон, который предотвращает окисление измеряемого образца. Для измерения восприимчивости в выбранном температурном диапазоне, оборудование автоматически помещает печь в измерительную катушку прибора Carrabridge. Квазинепрерывный процесс измерения выполняется полностью автоматически, под контролем программного обеспечения.

Низкотемпературный прибор CS-L используется для измерения температурных изменений магнитной восприимчивости минералов, горных пород, и синтетических материалов в слабых полях, в диапазоне температур от минус 192°C до плюс 40°C. Прибор состоит из немагнитного криостата, снабженного специальным платиновым термометром. Образец помещается в измерительный сосуд, который охлаждается внутри криостата при помощи жидкого азота, и затем самопроизвольно нагревается до заданной температуры. Газообразный аргон используется для вытеснения жидкого азота из криостата. Измерение температуры производится с помощью специального платинового термометра. Квазинепрерывный процесс измерения после охлаждения образца выполняется полностью автоматически, под контролем программного обеспечения.

CS-3 / CS-L Specifications

Максимальный объем образца (фрагменты или порошок)	0,25 см ³
Внутренний диаметр измерительного сосуда	6,5 мм
Чувствительность к изменению восприимчивости (976 Гц, 400 Ам ⁻¹)	1 x 10 ⁻⁷ единиц СИ
Температурный диапазон, CS-3	от температуры окружающей среды до 700°C
Температурный диапазон, CS-L	от -192°C до 40°C
Точность температурного датчика	±2°C

Требования по расходу газообразного аргона (защитная атмосфера) мин. ⁻¹	примерно 100 мл
Количество жидкого азота (охлаждающий криостат)	примерно 0,5 л на одно охлаждение
Требования по электропитанию	240, 230, 120, 100 В ±10%, 50 / 60 Гц
Потребляемая мощность	350 ВА
Размеры / масса	
Электронный блок	260 мм x 160 мм x 250 мм / 9 кг
Резервуар и насос для воды	380 мм x 380 мм x 700 мм / 2 кг
Расходомер аргона	32 мм x 32 мм x 140 мм / 1 кг
Криостат	диаметр 60 мм, длина 220 мм / 0,5 кг

Декларация соответствия требованиям ЕС

Мы,

Компания AGICO, s.r.o., Ječná 29a, CZ - 621 00 Brno, IČO 607 313 54,

заявляем, что модульная система для измерения магнитной восприимчивости, анизотропии магнитной восприимчивости и температурных изменений магнитной восприимчивости,

Индикатор восприимчивости

и анизотропии восприимчивости на трех частотах

MFK1-FB,

*Индикатор восприимчивости и анизотропии восприимчивости
на трех частотах, с вращающимся образцом*

MFK1-FA,

Индикатор восприимчивости и анизотропии восприимчивости

MFK1-B,

Индикатор восприимчивости

и анизотропии восприимчивости, с вращающимся образцом

MFK1-A,

*Индикатор температурных изменений восприимчивости
в диапазоне от комнатной температуры до 700°C*

CS-3,

*Индикатор температурных изменений восприимчивости
в диапазоне от -192°C до комнатной температуры*

CS-L,

отвечают требованиям директив 89/336 EEC and 73/23 EEC.

Было продемонстрировано соответствие следующим техническим требованиям:

ČSN EN 61010-1+A2:1997 (EN 61010-1+A2:1995), ČSN EN 55022:1999 (EN 55022:1998),

ČSN EN 61326-1:1999 (EN 61326-1+A1:1998), ČSN EN 61000-4-2:1997 (EN 61000-4-2:1995),

ČSN EN 61000-4-3:1997 (EN 61000-4-3:1995), ČSN EN 61000-4-4:1997, (EN 61000-4-4:1995),

ČSN EN 61000-4-5:1997 (EN 61000-4-5:1995), ČSN EN 61000-4-6:1997 (EN 61000-4-6:1995),

ČSN EN 61000-4-11:1997 (EN 61000-4-11:1995).

Маркировка CE: 02

Производитель: AGICO, s.r.o., Ječná 29a, CZ - 621 00 Brno.

Решение о соответствии было принято совместно с компанией ITI TÜV s.r.o. Modřanská 98,
CZ – 147 00 Praha 4.

Место и дата выпуска, 2006

Ответственное лицо: Prof. RNDr. František Hrouda, CSc., директор компании.

Инструкции по распаковке

Соблюдая осторожность, извлеките прибор и все его принадлежности из ящика, и освободите от упаковочного материала. Найдите вложенный упаковочный лист и проверьте по нему наличие всех компонентов. Осмотрите все компоненты на наличие повреждений, полученных при транспортировке. Если тот или иной компонент отсутствует или поврежден, немедленно обратитесь к производителю или вашему дилеру. Вам следует сохранить ящик и упаковочный материал на тот случай, если позже придется перевозить прибор.

Хранение и транспортировка

Правильно упакованный прибор можно хранить и транспортировать при температуре от -20°C до $+55^{\circ}\text{C}$, и при относительной влажности до 80%. В обоих случаях прибор должен храниться в подходящем помещении, свободном от пыли и химических испарений.

Порядок установки

Первая установка прибора и обучение приемам работы с ним осуществляется техническим специалистом компании AGICO, или ее официальными представителями. Если впоследствии вам придется повторно устанавливать прибор из-за его переноса в другое место, или по другим причинам, убедитесь в соблюдении перечисленных ниже условий – это позволит получить гарантированные параметры.

Выбор места для установки

Установку прибора следует производить в помещении с относительно чистой магнитной средой.



- Прибор не должен располагаться вблизи источников переменного магнитного поля, например, больших трансформаторов, электродвигателей, проводов идущих от источников электроснабжения, источников тепла, и т.д.
- Не устанавливайте прибор вблизи источников тепла или электрического напряжения. Измерительные катушки не должны нагреваться под воздействием солнечного света или других источников тепла, так как это может отрицательно сказаться на точности измерений.
- Измерительные катушки не должны располагаться вблизи других приборов или компьютерных мониторов.
- Не устанавливайте прибор в помещении со сквозняками, так как состояние воздуха иногда может являться причиной сильного теплового дрейфа катушек. Не допускайте прямого потока воздуха через помещение.



- Температура в помещении должна быть по возможности постоянной. Изменение температуры в помещении не должно превышать 2°C/час.
- Разместите прибор и приемный блок на устойчивом деревянном столе, под столешницей которого нет металлических деталей.
- Рекомендуется устанавливать приемный блок на отдельной стойке или на небольшом столе, высота которого должна быть такой, чтобы середина приемного блока находилась на одном уровне с плоскостью рабочего стола. Это облегчит работу с прибором.



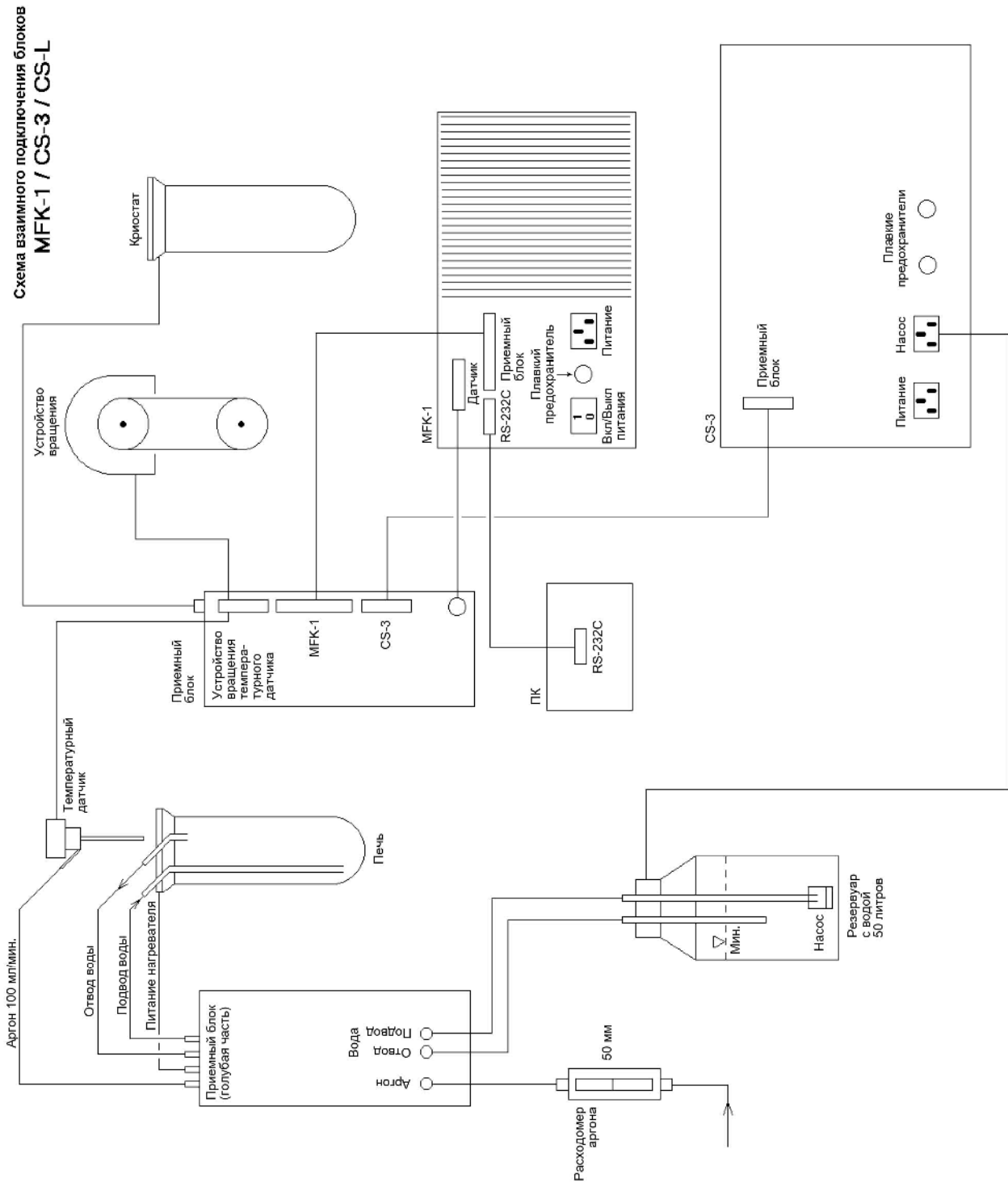
- Во время измерения не допускайте движения магнитных предметов (металлические детали стульев, дверей, мебели, часов, инструментов, части одежды, и т.д.)

Взаимное подключение блоков

На Рис. 1 изображена схема взаимного подключения блоков. Если вы устанавливаете только прибор Kappabridge, не беспокойтесь о блоке CS-3 и его

принадлежностях. **При подключении кабелей убедитесь в том, что прибор отсоединен от сети питания. Не производите никаких манипуляций с разъемом, когда прибор включен (ON).** Закрепите разъемы винтами, воткните штепсельную вилку в розетку сети питания, и включите прибор.

Рис. 1. Схема взаимного подключения блоков MFK1-FA / CS-3 / CS-L



Подключение прибора Karrabridge к компьютеру

- Скопируйте программное обеспечение SAFYR на свой компьютер, сохраняя такую же структуру, какая была на оригинальной дискете. После этого запустите программу SAFYR.EXE.
- После запуска программы начнется автоматическая проверка связи между прибором и вашим компьютером, которая устанавливается через последовательный канал RS-232C COM1 или COM2. Такая проверка выполняется каждый раз при запуске программы SAFYR. При наличии каких-либо проблем со связью на экране компьютера появляется следующее сообщение об ошибке:

§ ## RS-232 COMMUNICATION ERROR

- В этом случае рекомендуется выключить прибор и проверить соединение прибора с компьютером, или проверить, активизирован ли на вашем компьютере последовательный порт COM1 или COM2.
- Если проблем со связью не обнаружено, запускается первоначальная процедура, и на экране компьютера последовательно появляются сообщения, принимаемые от прибора Karrabridge. Эти сообщения информируют пользователя о текущей активности прибора. У версии МФК и у действующей конфигурации эти сообщения отличаются. При отсутствии проблем появляется приглашение в главное меню (MAIN MANU). Более подробно о главном меню рассказано в главе «Основы эксплуатации».

Проверка магнитной среды

- Перед началом проверки обратитесь к главе «Выбор места для установки». Если вы не используете ноутбук или компьютер с жидкокристаллическим дисплеем (мы рекомендуем это), обратите внимание на монитор вашего ПК. На работу измерительных катушек большое влияние может оказать то, на каком расстоянии, и в каком азимутальном положении находится монитор. Убедитесь в том, что вблизи измерительных катушек нет никаких других приборов.
- Запустите программу SAFYR.EXE.
- В главном меню выберите функциональную клавишу 10 «Aux», затем нажмите клавишу 2 «Asmd». Если в вашем распоряжении находится прибор Carrabridge версии FA или A, отключите механизм подъема опускания (Up/Down Mechanism), отключите поворотное устройство (Rotator), и выберите «S» для того, чтобы начать процедуру пробного замера, которая называется «Сигма-тест» (Sigma test).
- Результаты измерения (измерение с пустой катушкой с F1 и 400 А/м макс.) сохраняются в файлах, имена которых образуются с использованием текущего времени в формате ЧЧММСС, и имеют расширение K00 и R00. В файле K00 содержатся все измеренные данные, а в файле R00 содержатся только результаты (усредненная и стандартная погрешность) десяти повторяющихся измерений, составляющих один комплект. Количество комплектов также равно 10. Проверка занимает приблизительно 40 минут. Не мешайте проведению пробного измерения, перемещая какие-либо предметы вблизи прибора.
- Проверьте результаты, сохраненные в конце файлов .K00 и .R00, обозначенных как «** Total Average», полное среднее значение измерения активной составляющей восприимчивости, и ее стандартную погрешность, рассчитанную как усредненное значение для среднее значений отдельных комплектов измерений (10 x 10 измерений). Проверьте также все отдельные средние значения каждого комплекта измерений и их статистическое распределение.

ОСНОВЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ

В этой главе рассматриваются следующие вопросы:

р Главное меню (Main Menu) программы SAFYR

- Краткое описание главного меню
- Измерение AMS, используя метод статичного образца в 15 направлениях
- Измерение AMS, используя метод вращающегося образца, с помощью поворотного устройства
- Настройка значений напряженности поля и частоты

р Вспомогательное меню программы SAFYR

- Краткое описание вспомогательного меню
- Измерение объемной восприимчивости и изменения поля
- Настройка параметров (конфигурация, калибровочный эталон, объем, масса, ...)
- Калибровка
- Поправка на держатель

р Приложения

- Перечень коэффициентов магнитной анизотропии
- Структуры файлов данных
- Выбор координатных систем
- Сведения о геологическом участке

Краткое описание главного меню

- F1 <Dir15> Измерение анизотропии в 15 направлениях, с использованием ручного держателя.
(версии прибора FB и B).
- F1 <Ax1> Измерение анизотропии в положении 1 – вращение вокруг оси 1.
(версии прибора FA и A).
- F2 <Ax2> Измерение анизотропии в положении 2 – вращение вокруг оси 2.
- F3 <Ax3> Измерение анизотропии в положении 3 – вращение вокруг оси 3.
- F4 <TSus3> Измерение суммарной (направленной) восприимчивости в положении 3.
- F4 <TSus> Измерение суммарной восприимчивости в текущем положении.
- F5 <Field> Установка параметров поля.
- F5 <Eval> После того, как будет завершено измерение анизотропии во всех положениях, включается функция <Eval>.
Сведения об образце могут быть введены с клавиатуры, или считаны из геологического файла.
Тензор анизотропии и коэффициенты анизотропии рассчитываются.
- F6 <ActVol> Введите фактическое значение объема образца в режиме «Volume» (Объем).
- F6 <Mass> Введите фактическое значение массы образца в режиме «Mass» (Масса).
- F7 <Help> С помощью этой клавиши предоставляется доступ к встроенной справочной системе.
- F8 <Freq> Установка частоты – версии прибора FA и FB.
- F8 <Stop> Выполнение текущего измерения остановлено. Предыдущие данные сохраняются.
Держатель и поворотное устройства занимают исходное положение.
- F9 <Kill> Прерывается выполнение текущих операций, данные удаляются.
Держатель и поворотное устройства занимают исходное положение.
- F10 <Aux> Переход к меню «AUX» (Вспомогательное).

Измерение AMS – метод статического образца

Измерение анизотропии магнитной восприимчивости (AMS) методом статического образца, с помощью ручного держателя, можно произвести, используя прибор Carrabridge модели MFK1-FB или MFK1-B, а также модели MFK1-FA или MFK1-A (варианты U/D DISABLED и ROTATOR DISABLED).

При выполнении процесса, восприимчивость образца измеряется последовательно в 15 направлениях, в соответствии со схемой вращения, точно также, как в приборе Carrabridge моделей KLY-2, KLY-3 и KLY-4. Используя метод наименьших квадратов, тензор восприимчивости подгоняется к 15 результатам измерения направленной восприимчивости, а погрешность подгонки рассчитывается. Отображающиеся на экране результаты измерения, в виде различных параметров, выведенных из тензора восприимчивости, а также ориентации направлений основных восприимчивостей в различных координатных системах можно вывести на печать или записать на диск. Элементы тензора вместе с ориентациями мезоскопических слоистостей и линейностей также можно записать на диск (в стандартный файл AMS, который представляет собой двоичный файл прямого доступа), откуда они могут быть считаны для углубленной обработки.



Перед началом измерения с помощью ручного держателя не забудьте установить в катушку пластмассовый цилиндр.

Функциональная клавиша 1 *Dir 15*

Эта процедура служит для измерения значений восприимчивости в 15 направлениях. Эти 15 направлений показаны на схеме вращения на Рис. 2. Схема положений одинакова для кубического и цилиндрического образцов. После нажатия клавиши на экране появляется следующее

DATA MEASURED
(Измеренные данные)

RESIDUALS
(Невязка)

Next direction 1
(Следующее направление 1)

Press <SpaceBar> to continue
(Для продолжения нажмите <SpaceBar>)

- Оператор кладет образец в держатель, находящийся в положении 1 (см. Рис. 2), нажимает клавишу SpaceBar, и ожидает звукового сигнала компьютера. После этого оператор вставляет образец в измерительную катушку, и после второго звукового сигнала достает его оттуда. Затем оператор изменяет положение образца и выполняет все те же действия, что и для положения 1. И

так далее, до тех пор, пока не будут измерены все 15 направленных восприимчивостей.

AMS в 15 положениях – ручной держатель

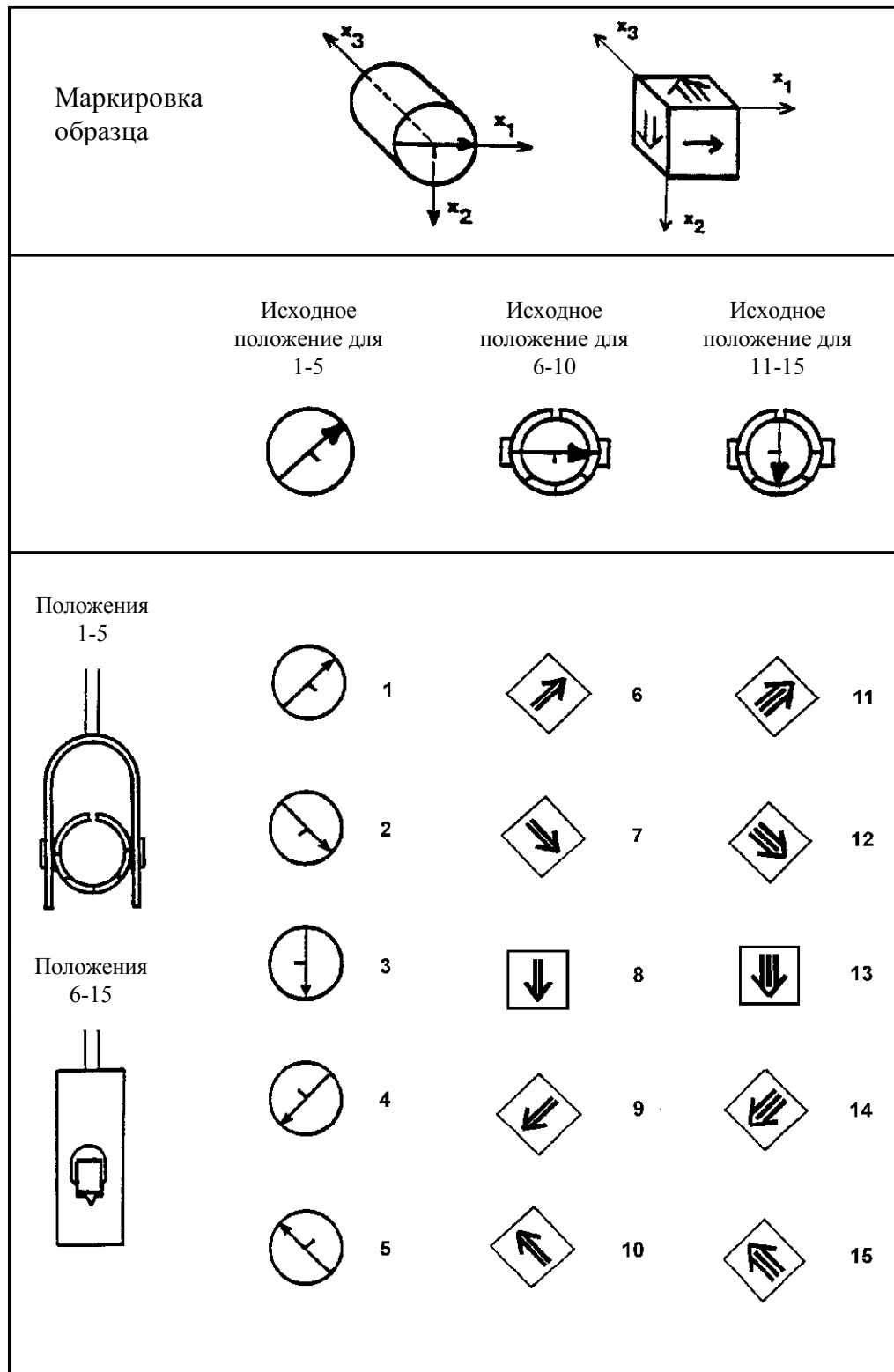


Рис. 2. Положения измерения – метод статичного образца

Результаты выглядят так, как показано в следующем примере

DATA MEASURED			RESIDUALS in %		
30.41E-03	32.25E-03	31.54E-03	-0.12	-0.19	0.03
31.27E-03	31.42E-03	31.79E-03	-0.11	-0.13	0.05
30.60E-03	31.20E-03	32.63E-03	-0.13	-0.28	-0.12
30.44E-03	32.33E-03	31.60E-03	-0.02	-0.05	0.24
30.29E-03	31.45E-03	31.85E-03	-0.03	-0.02	0.22
			Std. error : 0.18		

Anisotropy test : 356.1 322.9 135.6

Confidence angles : 3.3 5.1 2.0

1 2 **Corr** 3 4 5 **Eval** 6 7 8 9 **Kill** 10 **Aux**

- В трех колонках под заголовком DATA MEASURED (Измеренные данные) представлены 15 измеренных значений направленной восприимчивости. Под заголовком RESIDUALS (Невязка) представлены отклонения измеренных и подогнанных данных. После подгонки эллипсоида восприимчивости к измеренным данным с помощью метода наименьших квадратов, рассчитывается восприимчивость для каждого направления измерения на основании подогнанного тензора и разности с измеренным значением; это невязка. Невязка тем меньше, чем выше точность измерения, и лучше подгонка. В идеале невязка также мала, как погрешность измерения отдельных значений направленной восприимчивости. Стандартная погрешность представляет собой среднее значение абсолютных значений невязки.
- Качество измерения можно оценить также по результатам проверки анизотропии (Anisotropy test), и по значениям доверительных углов (Confidence angles). Результаты проверки анизотропии представляют собой результаты F-теста для анизотропии/изотропии, а также для трехосного/вращающегося вытянутого эллипсоида и трехосного/вращающегося сплюснутого эллипсоидов. Если значение слева превышает 3,48, то разность между значениями основной восприимчивости, определенными путем измерения, и значениями погрешности измерения достаточно велика, чтобы образец можно было считать анизотропным с точки зрения статистики (с уровнем значимости 95%). Если среднее и правое значения превышают 4,25, то эллипсоид является трехосным. Значения доверительных углов – это значения тех углов, которые задают статистическую точность определения направлений отдельных значений основной восприимчивости с уровнем значимости 95% (более подробно этот вопрос рассмотрен в публикации № 1 компании AGICO).

Функциональная клавиша 2 **Corr**

Этой клавишей можно воспользоваться как во время измерения 15 значений направленной восприимчивости, так и после этой операции (нажатие клавиши **Corr** во время измерения задает номер положения, равный текущему номеру положения, минус один). С помощью этой клавиши можно произвести повторное измерение неточного значения направленной восприимчивости. После завершения измерения, и после нажатия клавиши F2, оператор должен ввести значение параметра «Direction to be repeated» (Направление повторного измерения), и провести повторное измерение соответствующей направленной восприимчивости. Требуемое положение образца должно быть подготовлено перед нажатием клавиши F2. Повторные измерения в различных направлениях можно повторять до тех пор, пока не будет достигнута нужная точность.

Функциональная клавиша 5 **Eval**

Эта функция позволяет оценить результаты измерения путем определения тензора восприимчивости и относящихся к нему параметров. Прежде чем активировать эту функцию, можно провести повторное измерение любого из 15 значений направленной восприимчивости, для того, чтобы получить наиболее подходящие для оценки данные. После начала процедуры оценки невозможно измерить ни одно из значений направленной восприимчивости – можно провести измерение только всего образца.

- Если процедура оценки (**Eval**) запускается в первый раз, на экране будут последовательно появляться следующие вопросы:

Path ? drive:\ dir1\dir2\...\ <CR>...current
Путь?

Name of file ? without extension, 8 chars max.
Имя файла? без расширения, не более 8 символов

Each of associated files contains x record(s)
Каждый из ассоциированных файлов содержит x записей

Specimen name (# means new file) ?
Название образца (# означает новый файл)?

- После ввода указанной выше информации появится вопрос о способе ввода данных по геологической ориентации:

Select:
Выбор:

Using geological file [1]
Использовать геологический файл

Manual input from memo-book [2]
Ввод вручную из записной книжки

Non-oriented specimen [3]
Неориентированный образец

Оператор выбирает вариант [1] в том случае, если данные должны быть считаны из файла геологических данных, созданного ранее (файл геологических данных можно создать с помощью программного пакета ANISOFT), который находится в том же каталоге, что и стандартный файл с результатами измерения AMS. Считывание происходит автоматически при помощи компьютера. Геологические данные используются в расчетах и также копируются в стандартный файл AMS (см. Приложение 2).

Если оператор выбирает вариант [2], на экране появляются следующие вопросы:

MANUAL INPUT FROM MEMO-BOOK
Ручной ввод из записной книжки

2 sampling angles ?
2 угла взятия замеров?

Оператор вводит углы ориентации образца, первый из которых представляет собой азимут координатной метки образца, а второй представляет собой угол падения или погружение координатной метки образца. Более подробную информацию вы можете найти в публикации № 6 компании AGICO.

Number of tectonic systems (0 to 2):
Количество тектонических систем (от 0 до 2):

- При вводе значения «0» (например, если производится измерение неслоистой и нелинейной вулканической или изверженной породы), никакие другие геологические данные не вводятся.
- Если вводится значение «1» или «2», необходимо также ввести следующие данные:

1: Code, 4 tectonic angles ?
1: код, 4 тектонических угла?

Двухзначный код характеризует измеряемую мезоскопическую слоистость и линейность, углы представляют собой азимут падения (или простирание, если параметр ориентации P4 равен 90), падение первой мезоскопической слоистости, направление, погружение первой мезоскопической слоистости, соответственно. Если существует только слоистость, второй символ кода должен быть равен нулю, и последние два угла также будут равны нулю.

- Если вводится значение «2», необходимо также ввести следующие данные:

2: Code, 4 tectonic angles ?
2: код, 4 тектонических угла?

Двухзначный код характеризует измеряемую мезоскопическую слоистость и линейность, углы представляют собой азимут падения (или простирание, если параметр ориентации P4 равен 90), падение второй мезоскопической слоистости, направление, погружение второй мезоскопической слоистости, соответственно. Если существует только слоистость, второй символ кода должен быть равен нулю, и последние два угла также будут равны нулю.

Если оператор выбирает вариант [3], угловые данные не нужны.

- После ввода геологических данных программа отображает результаты, и после нажатия клавиши ESC программа спрашивает

Output to file [Y/N] <CR> = YES
Вывод данных в файл

Output to printer [Y/N] <CR> = NO
Вывод данных на принтер

- Эти вопросы касаются рассчитанных данных, которые появляются на экране позже. Они могут быть записаны в файл на диске, и/или воспроизведены на бумаге при помощи принтера. Если эти данные записываются на диск, они записываются в виде файла ASCII в таком же формате, как они отображаются на экране (позже, в случае необходимости, они могут быть повторно воспроизведены на бумаге). Этот файл имеет расширение ASC, и находится в той же директории, что и стандартный файл AMS.
- После измерения второго, или последнего образца, на экране появляется вопрос только о названии образца. Обработка данных производится таким же образом, как и для первого образца. Если оператор захочет изменить файл, вместо названия образца он вводит символ «#», и ввод данных происходит также, как для первого образца.
- После этого рассчитанные данные отображаются на экране в таком же виде, как показано на следующей странице. Представленные результаты имеют следующий смысл:

Azi	первый угол ориентации (в основном, азимут падения, или простираения координатной метки на образце)
Dip	второй угол ориентации (падение координатной метки или погружение оси цилиндра)
O.P.	параметры ориентации (см. раздел OrPar)
Nom.vol.	номинальный объем используемого приемного блока (в основном 10 см ³)
Act.vol.	объем измеряемого образца (в см ³)
Demag.fac.	сведения о том, учитывался ли коэффициент размагничивания образца при расчете средней восприимчивости
Holder	восприимчивость держателя (измеряется в разделе Hol)
T1 линейности	код первой пары мезоскопической слоистости и линейности
F1	углы ориентации первой слоистости

L1	углы ориентации первой линейности
T2	код второй пары мезоскопической слоистости и линейности
F2	углы ориентации второй слоистости
L2	углы ориентации второй линейности
Field and Frequency	максимальная напряженность поля в А/м, и частоты F1, F2 or F3
Mean	среднее значение восприимчивости, в единицах СИ
Standard err. [%]	погрешность подгонки тензора восприимчивости измеренных данных
F, F12, F23	статистические показатели проверки анизотропии, трехосности и одноосности
Normed principal susceptibilities	значения основной восприимчивости, нормированные с помощью коэффициента нормирования, и погрешности их определения
95% confidence angles, E12, E23, E13	доверительные углы (на уровне вероятности 95 %) при определении ориентации основной восприимчивости
Anisotropy factors	значения выбранных параметров анизотропии
Principal directions	ориентация значений основной восприимчивости (по убыванию) в виде склонения (D) и наклонения (I) в различных координатных системах
Normed tensor	значения тензора нормированной восприимчивости в соответствующей координатной системе, верхняя строка дает диагональные элементы тензора (последовательно K11, K22, K33), а нижняя строка дает недиагональные элементы (K12, K23, K13)

NJC8-1 ANISOTROPY OF SUSCEPTIBILITY Program SAFYR ver.1.0

Azi 30 O.P. : 12 0 3 90 Nom. vol. 10.00
 Dip 60 Demag. fac. : NO Holder -5.15E-06 Act. vol. 8.00

T1 F1 L1 T2 F2 L2
 CD 100/20 30/40 SO 140/60 70/80

Field Mean Standard Tests for anisotropy
 [A/m] susc. err. [%] F F12 F23
 420 F1 199.2E-06 0.22 271.2 33.9 363.7

Normed principal 95% confidence angles
 susceptibilities E12 E23 E13
 1.0323 1.0139 0.9537 10.1 3.1 2.4
 +- 0.0014 0.0014 0.0014

Anisotropy factors (principal values positive)

L F P 'P T U Q E
 1.018 1.063 1.082 1.087 0.546 0.532 0.265 1.044

Principal directions Normed tensor

Specimen	D	241	76	344	0.9591	1.0115	1.0294
system	I	4	3	85	0.0166	-0.0041	-0.0080
Geograph	D	164	278	13	0.9695	1.0117	1.0188
system	I	63	11	24	-0.0119	-0.0029	-0.0288
Paleo 1	D	127	264	8	0.9654	1.0176	1.0169
system	I	51	31	21	0.0162	0.0094	0.0074
Tecto 1	D	187	324	68	1.0141	0.9690	1.0169
system	I	51	31	21	0.0173	0.0211	-0.0151
Paleo 2	D	91	187	356	0.9818	1.0320	0.9862
system	I	5	47	43	0.0018	0.0036	-0.0368
Tecto 2	D	111	207	16	0.9865	1.0273	0.9862
system	I	5	47	43	-0.0126	-0.0072	-0.0294

Страницу данных можно покинуть, нажав клавишу ESC.

Измерение AMS – метод вращающегося образца

Измерение анизотропии магнитной восприимчивости (AMS) методом вращающегося образца, с использованием поворотного устройства, можно произвести, используя прибор Kappabridge модели MFK1-FA или MFK1-A (варианты U/D ENABLED и ROTATOR ENABLED).

Во время измерения образец вращается с малой скоростью поочередно вокруг трех взаимно перпендикулярных осей (также как в приборе Kappabridge моделей KLY-3S и KLY-4S). После того, как в измерительную катушку будет помещен образец, мост обнуляется, так чтобы во время вращения образца измерялась разность значений восприимчивости (за один оборот образца выполняются 64 измерения), что обеспечивает высокую точность определения анизотропной составляющей тензора восприимчивости, благодаря тому, что измерение выполняется в минимально возможном, и потому наиболее чувствительном диапазоне. Затем вдоль каждой оси измеряется по одному значению объемной восприимчивости, и из результатов этих измерений составляется полный тензор восприимчивости. Измеренные данные в виде различных параметров, выведенных из тензора восприимчивости и ориентации направлений значений основной восприимчивости в различных координатных системах, отображаются на экране, могут быть выведены на печать с помощью построчного принтера, или могут быть записаны на диск (в последовательный файл ASCII). Элементы тензора вместе с ориентацией мезоскопических слоистостей и линейностей также могут быть записаны на диск (в стандартный файл AMS, который представляет собой двоичный файл прямого доступа), откуда он может быть считан при углубленной обработке.



Если предыдущее измерение выполнялось с помощью ручного держателя, не забудьте извлечь из катушки пластмассовый цилиндр.

AMS в 3 положениях – Поворотное устройство

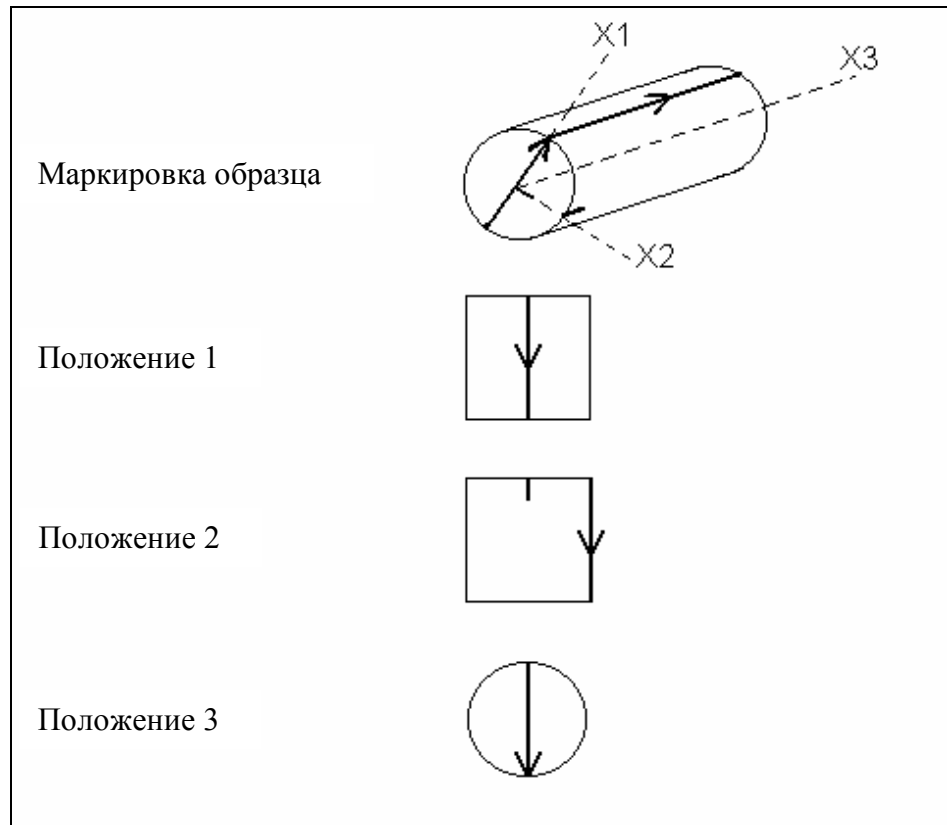


Рис. 3. Положения измерения – метод вращающегося образца

Функциональная клавиша 1 **Ax1**

Данная процедура служит для измерения AMS в плоскости $x1-x2$ (образец вращается вокруг оси $x1$). Вращение происходит с очень медленной скоростью (один оборот в две секунды), и за один оборот восприимчивость измеряется 64 раза. Перед началом вращения образца, после того как он будет вставлен в измерительную катушку, измерительный мост обнуляется, поэтому измеряется разность между значениями восприимчивости вдоль соответствующих направлений, и значением восприимчивости вдоль того направления, в котором был обнулен измерительный мост. Такой способ измерения является предпочтительным, так как оператор измеряет только анизотропную составляющую восприимчивости, которая гораздо меньше объемной составляющей, и оператор добивается более высокой точности измерений, так как они производятся в более чувствительном диапазоне.

- Прежде чем нажать клавишу F1, оператор должен зафиксировать образец в держателе, в положении измерения № 1 (см. Рис. 3).
- После нажатия клавиши F1 образец вставляется в измерительную катушку, мост обнуляется, и образец начинает вращаться. Во время вращения образца измеряется его восприимчивость.

Ниже представлен пример отображения результатов:

Ax	Range	Cosine	Sine	Error	Error%
1	1	-5.709E-06	-2.102E-06	8.2E-09	0.14

- Параметр *Ax* – свидетельствует о том, что образец вращается вокруг оси *x1* (измерение было сделано в плоскости *x2-x3* – положение № 1).
- Параметр *Range* – информирует нас о диапазоне, в котором измерялась анизотропия (это чисто формальная информация, так как выбор режима прибора осуществляется в полностью автоматическом режиме).
- Параметры *Cosine* и *Sine* – дают, соответственно, значения косинусовой и синусовой составляющих усредненной кривой анизотропии.
- Параметр *Error* – показывает стандартное отклонение отдельных кривых от усредненной кривой.
- Параметр *Error%* – дает значение отклонения, разделенного на амплитуду.

Значение *Error*, которое вы получаете при измерении AMS для каждой из трех осей, представляет собой стандартное отклонение отдельных кривых (на один физический оборот приходится две синусоидальных кривых) от усредненной кривой, а параметр *Error%* показывает величину этого отклонения, разделенную на амплитуду. Значения этих погрешностей имеют лишь информативную функцию, и отражают соотношение между помехой и сигналом «анизотропии» при измерении только в одной плоскости. Следовательно, этот параметр зависит не только от абсолютной восприимчивости образца, но, главным образом, от степени анизотропии в отдельной плоскости, перпендикулярной оси вращения. В том случае, если в одной из трех плоскостей анизотропия отсутствует, эта погрешность может превышать 100%, что не имеет физического смысла. Если анизотропия в одной плоскости имеет приемлемое значение, обычно погрешность не превышает 5%, но эта величина не отражает качества измерения, она лишь показывает уровень анизотропии в одной плоскости. С другой стороны, очевидно, что чувствительность прибора оказывает влияние на эту погрешность. Для того, чтобы судить о качестве измерения AMS, используйте результаты F-теста и доверительные углы 95%. Руководствуйтесь общим правилом. Если значения F высоки (скажем, больше 5), доверительные углы малы, и основное направление (направления) определяется очень хорошо. Чувствительность измерения AMS для поля напряженностью 400 Ам^{-1} на приборе МФК1 составляет 2×10^{-8} , можно измерить анизотропию образца со средней восприимчивостью примерно 5×10^{-6} единиц СИ, но в некоторых случаях доверительные углы могут быть выше, что зависит от вида анизотропии. С уменьшением напряженности поля чувствительность уменьшается по закону, близкому к линейному. В силу влияния электродвигателя поворотного устройства, измерение AMS может быть проблематичным на частотах F2 и F3, в том случае, если образцы «слабее» 100×10^{-6} единиц СИ, а степень анизотропии ниже 5%. В этом случае для выполнения измерения на частоте F3 рекомендуется использовать метод ручного измерения в 15 направлениях – это позволит устранить влияние электродвигателя поворотного устройства.

Функциональная клавиша 2 **Ax2**

Данная процедура служит для измерения AMS в плоскости $x1-x3$ (образец вращается вокруг оси $x2$ – положение № 2). Измерение выполняется также, как в предыдущем случае.

Функциональная клавиша 3 **Ax3**

Данная процедура служит для измерения AMS в плоскости $x1-x2$ (образец вращается вокруг оси $x3$ – положение № 3). Измерение выполняется также, как в предыдущем случае.

Функциональная клавиша 4 **Tsus3**

Данная процедура служит для измерения объемной восприимчивости вдоль оси $x1$ (соответствует образцу в положении измерения № 3). После нажатия клавиши F4, мост обнуляется, образец помещается в измерительную катушку, и измеряется объемная восприимчивость.

- Знание объемной восприимчивости вдоль оси $x1$ необходимо при составлении полного тензора восприимчивости, на основе девиаторного тензора (основанного на разностях восприимчивостей) и одного значения объемной восприимчивости.

Функциональная клавиша 5 **Field**

После нажатия клавиши F5, можно ввести требуемое целое значение максимальной напряженности поля. Настройка параметра невозможна во время измерения AMS.

Функциональная клавиша 5 **Eval**

Эта клавиша становится доступной после того, как будут выполнены измерения AMS во всех положениях. Данная процедура предназначена для оценки результатов измерения путем определения тензора восприимчивости и относящихся к нему параметров. Прежде чем эта процедура будет активирована, можно повторить любую из операций **Ax1**, **Ax2**, **Ax3**, **TSus3**, для того, чтобы получить данные наилучшего качества для оценки. После того, как будет завершена любая из упомянутых выше операций, к названию соответствующей клавиши будет добавлена звездочка *. После того, как будет запущена процедура оценки, ни одну из упомянутых выше операций невозможно будет повторить. Можно будет лишь провести повторное измерение всего образца.

§ Если процедура **Eval** запускается в первый раз, на экране будут последовательно появляться следующие вопросы:

Path ? drive:\ dir1\dir2\...\ <CR>...current

Name of file ? without extension, 8 chars max.

Each of associated files contains x record(s)

Specimen name (# means new file) ?

§ После ввода указанной выше информации появится вопрос о способе ввода данных по геологической ориентации:

Select:

Using geological file [1]

Manual input from memo-book [2]

Non-oriented specimen [3]

Оператор выбирает вариант [1] в том случае, если данные должны быть считаны из файла геологических данных, созданного ранее (файл геологических данных можно создать с помощью программного пакета ANISOFT), который находится в том же каталоге, что и стандартный файл с результатами измерения AMS. Считывание происходит автоматически при помощи компьютера. Геологические данные используются в расчетах и также копируются в стандартный файл AMS (см. Приложение 2).

Если оператор выбирает вариант [2], на экране появляются следующие вопросы:

MANUAL INPUT FROM MEMO-BOOK

2 sampling angles ?

Оператор вводит углы ориентации образца, первый из которых представляет собой азимут координатной метки образца, а второй представляет собой угол падения или погружение координатной метки образца. Более подробную информацию вы можете найти в публикации № 6 компании AGICO.

Number of tectonic systems (0 to 2):

- При вводе значения «0» (например, если производится измерение неслоистой и нелинейной вулканической или изверженной породы), никакие другие геологические данные не вводятся.
- Если вводится значение «1» или «2», необходимо также ввести следующие данные:

1: Code, 4 tectonic angles ?

Двузначный код характеризует измеряемую мезоскопическую слоистость и линейность, углы представляют собой азимут падения (или простирание, если параметр ориентации P4 равен 90), падение первой мезоскопической слоистости, направление, погружение первой мезоскопической слоистости, соответственно. Если существует только слоистость, второй символ кода должен быть равен нулю, и последние два угла также будут равны нулю.

- Если вводится значение «2», необходимо также ввести следующие данные:

2: Code, 4 tectonic angles ?

Двузначный код характеризует измеряемую мезоскопическую слоистость и линейность, углы представляют собой азимут падения (или простирание, если параметр ориентации P4 равен 90), падение второй мезоскопической слоистости, направление, погружение второй мезоскопической слоистости, соответственно. Если существует только слоистость, второй символ кода должен быть равен нулю, и последние два угла также будут равны нулю.

Если оператор выбирает вариант [3], угловые данные не нужны.

- После ввода геологических данных программа отображает результаты, и после нажатия клавиши ESC программа спрашивает:

Output to file [Y/N] <CR> = YES

Output to printer [Y/N] <CR> = NO

- Эти вопросы касаются рассчитанных данных, которые появляются на экране позже. Они могут быть записаны в файл на диске, и/или воспроизведены на бумаге при помощи принтера. Если эти данные записываются на диск, они записываются в виде файла ASCII в таком же формате, как они отображаются на экране (позже, в случае необходимости, они могут быть повторно воспроизведены на бумаге). Этот файл имеет расширение ASC, и находится в той же директории, что и стандартный файл AMS.
- После измерения второго, или последнего образца, на экране появляется вопрос только о названии образца. Обработка данных производится таким же образом, как и для первого образца. Если оператор захочет изменить файл, вместо названия образца он вводит символ «#», и ввод данных происходит также, как для первого образца.
- После этого рассчитанные данные отображаются на экране в таком же виде, как показано на следующей странице. Представленные результаты имеют следующий смысл:

Azi	первый угол ориентации (в основном, азимут падения, или простирания координатной метки на образце)
Dip	второй угол ориентации (падение координатной метки или погружение оси цилиндра)
O.P.	параметры ориентации (см. раздел OrPar)
Nom.vol.	номинальный объем используемого приемного блока (в основном 10 см ³)
Act.vol.	объем измеряемого образца (в см ³)
Demag.fac.	сведения о том, учитывался ли коэффициент размагничивания образца при расчете средней восприимчивости

Holder	восприимчивость держателя (измеряется в разделе Hol)
T1 линейности	код первой пары мезоскопической слоистости и
F1	углы ориентации первой слоистости
L1	углы ориентации первой линейности
T2 линейности	код второй пары мезоскопической слоистости и
F2	углы ориентации второй слоистости
L2	углы ориентации второй линейности
Field and Frequency	максимальная напряженность поля в А/м, и частоты F1, F2 or F3
Mean	среднее значение восприимчивости, в единицах СИ
Standard err. [%]	погрешность подгонки тензора восприимчивости измеренных данных
F, F12, F23	статистические показатели проверки анизотропии, трехосности и одноосности
Normed principal susceptibilities	значения основной восприимчивости, нормированные с помощью коэффициента нормирования, и погрешности их определения
95% confidence angles, E12, E23, E13	доверительные углы (на уровне вероятности 95 %) при определении ориентации основной восприимчивости
Anisotropy factors	значения выбранных параметров анизотропии
Principal directions	ориентация значений основной восприимчивости (по убыванию) в виде склонения (D) и наклонения (I) в различных координатных системах
Normed tensor	значения тензора нормированной восприимчивости в соответствующей координатной системе, верхняя строка дает диагональные элементы

тензора (последовательно K_{11} , K_{22} , K_{33}), а нижняя строка дает недиагональные элементы (K_{12} , K_{23} , K_{13})

9-4-1 ANISOTROPY OF SUSCEPTIBILITY Program SAFYR ver.1.0

Azi 30 O.P. : 12 0 3 90 Nom. vol. 10.00
 Dip 60 Demag. fac. : Yes Holder -1.67E-06 Act. vol. 11.00

T1 F1 L1 T2 F2 L2
 CD 100/20 30/40 SO 140/60 70/80

Field [A/m]	Mean susc.	Standard err. [%]	Tests for anisotropy		
			F	F12	F23
420 F1	127.9E-06	0.042	2953.2	2055.3	1564.5

Normed principal susceptibilities			95% confidence angles		
			Ax1	Ax2	Ax3
1.0304	0.9985	0.9711	1.6	1.9	0.9
+/- 0.0003	0.0003	0.0003	0.9	1.6	1.9

Anisotropy factors (principal values positive)

L	F	P	'P	T	U	Q	E
1.032	1.028	1.061	1.061	-0.063	-0.078	0.738	0.996

Principal directions					Normed tensor			
Specimen system	D	I						
Specimen system	D		283	193	68	1.0000	1.028	0.9715
	I		4	3	85	-0.0069	0.0046	0.0004
Geograph system	D		40	146	305	1.0095	0.9973	0.9932
	I		9	60	28	0.0254	0.0124	-0.0028
Paleo 1 system	D		34	152	284	1.0153	0.9890	0.9957
	I		26	44	35	0.0162	0.0194	0.0074
Tecto 1 system	D		94	212	344	0.9815	1.0228	0.9957
	I		26	44	35	0.0033	0.0161	-0.0131
Paleo 2 system	D		229	42	133	0.9878	0.9868	1.0254
	I		67	23	2	0.0160	-0.0095	-0.0068
Tecto 2 system	D		249	62	153	0.9774	0.9972	1.0254
	I		67	23	2	0.0126	-0.0112	-0.0031

Страницу данных можно покинуть, нажав клавишу ESC.

Функциональная клавиша 6 **ActVol** или **Mass**

Эта процедура служит для ввода фактических значений объема и массы измеряемого образца. Если все образцы, измеряемые в определенном наборе, имеют одинаковый объем, достаточно ввести значение этого объема один раз. Если разные образцы имеют разный объем, необходимо, до или после измерения каждого образца (но до оценки) ввести значения объема и массы этого образца. Массу можно ввести только для измерения изменений в поле, но не для измерения AMS.

- После запуска этой процедуры на экране появляются записанные в файл конфигурации значения объема или массы (в зависимости от активированного режима Volume или Mass).
- Если объем измеряемого образца не отличается от предыдущего, оператору достаточно нажать клавишу ENTER. Однако, если объем отличается, оператору нужно ввести новое фактическое значение объема измеряемого образца.

Функциональная клавиша 7 **Help**

Эта клавиша обеспечивает доступ к справочной системе. Для того, чтобы выйти из справочной системы, нажмите клавишу ESC.

Функциональная клавиша 9 **Kill**

При нажатии этой клавиши прерывается выполнение текущей операции и удаляются результаты измерения образца, и введенные данные об образце.

Функциональная клавиша 10 **Aux**

При нажатии этой клавиши программа переходит к вспомогательному меню (AUXILIARY MENU).

Краткое описание вспомогательного меню

- F1 <BSus> Измерение объемной (направленной) или массовой восприимчивости по группе образцов в существующем поле.
Измерение изменения поля объемной или массовой восприимчивости образца в текущем положении.
- F2 <ACmd> Вспомогательная команда:
Up/Down: задает положение держателя вне катушки, или в катушке,
Enable/Disable Up and Down: Включение/выключение функций Up и Down (версии прибора FA и A),
Enable/Disable Rotator: Включение/выключение поворотного устройства (версии прибора FA и A),
Zeroing: установка ячеек моста в нулевое состояние,
Init: установка держателя в верхнее положение (Holder Up), а поворотного устройства – в режим индексных импульсов,
- F2 <CStd> Введение номинальных значений направленной восприимчивости калибровочного эталона.
- F2 <OrPar> Определение параметров ориентации при взятии замеров образца, то есть, двух углов взятия замеров.
- F2 <AnFac> Определение комплекта коэффициентов анизотропии.
- F2 <Vol> Выбор режима введения объема для измерения объемной восприимчивости.
- F2 <Mass> Выбор режима введения массы для измерения массовой восприимчивости.
- F2 <Sigma> Выполнение пробного измерения с оценкой стандартной погрешности.
- F2 <List> Список файлов конфигурации.
- F3 <Cal> Калибровка, то есть, настройка нужного коэффициента усиления усилительного канала.
- F4 <Holder> Измерение активной и мнимой восприимчивости держателя.
Эти значения вычитаются из измеренных значений восприимчивости.
- F5 <Field> Введение напряженности поля.
- F6 <ActVol> Введение фактического объема образца (зависит от активированного режима Vol/Mass).
- F6 <Mass> Введение фактической массы образца.
- F7 <Help> Доступ к справочной системе.
- F8 <Freq> Введение значения частоты – версии прибора FA и FB.
- F9 <Kill> Прерывание текущих операций. Данные теряются.
Держатель и поворотное устройство занимают исходное положение.
- F10 <Main> Возвращение в главное меню (MAIN MENU).

Условные обозначения

Для того, чтобы облегчить вам нахождение нужной информации, клавиши во Вспомогательном меню названы «Функциональные А-клавиши», чтобы не путать их с функциональными клавишами в Главном меню. Тем самым подчеркивается, что упоминаются клавиши вспомогательного меню. Примеры измеренных значений выделены *курсивом*.

Функциональная А-клавиша 1 **Bsus** Объемная восприимчивость

Эта процедура служит для измерения объемной или массовой (направленной в текущем положении) восприимчивости группы образцов (например, при наблюдении за изменениями восприимчивости на этапах размагничивания в палеомагнетизме), или для измерения изменений поля образца в текущем положении.

- После начала процедуры на экране появляется следующая информация:

Measurement of susceptibility in current field or field variation
Измерение восприимчивости в существующем поле, или при изменении поля

The current holder susceptibility : Re -2.57 E-6 Im 1.25 E-9
Текущая восприимчивость держателя

New measurement of holder [Y/N] ?
Новое измерение держателя [Да/Нет]?

- Если оператор выбирает «Y», выполняется процедура, соответствующая нажатию клавиши 4 **HoI**. После этого на экране появляется предложение сделать выбор:

Field variation measurement : Standard / Reduced / None [S / R / <CR>]
Измерение изменения поля: Стандартное / Сокращенное / Нет [S / R / <CR>]

Если оператор выбирает вариант «N» или <CR>, процедура продолжается измерением объемной восприимчивости в существующем поле. В этом случае, для того, чтобы начать любое отдельное измерение объемной восприимчивости, нужно после введения названия образца нажать <CR>. Если название не вводится, в этом качестве используется текущее время. Сначала обнуляется измерительный мост, и после звукового сигнала образец нужно вставить в измерительную катушку (версия прибора FB и B), а после второго звукового сигнала извлечь образец из катушки. Если вместо названия образца ввести «Q», измерение отменяется. Объемная или массовая восприимчивость рассчитывается с использованием объема образца, который вводится при выполнении процедуры, соответствующей клавише 6 ActVol or Mass.

To finish measurements, type **Q**
Для того, чтобы закончить измерение, введите с клавиатуры Q

N	Specimen	Bulk
1	XU	-4.58E-06

- 2 STANDARD 82.75E-03
- 3 12:45:07 82.75E-03
- 4 Q

При выборе варианта <S> или <R> выполняется стандартное (до 20 полевых точек) или сокращенное (короткая кривая) измерение изменения поля для полей, предварительно заданных в файле MFK.VAR. Для каждой частоты файл содержит определенное количество полевых точек и полей. Стандартная кривая для частоты F1 маркируется как F1S, короткая кривая маркируется как F1R, и т.д. Максимальная длина короткой кривой может также составлять 20 полевых точек. Поэтому вы можете использовать «короткую» кривую для сокращенного измерения в некотором количестве полевых точек, или использовать эту возможность в качестве средства масштабирования поля для сокращения определенного диапазона поля, или для реализации обеих этих возможностей. Количество точек является приоритетным, нет необходимости редактировать остальной список отдельных полей, если вы хотите только уменьшить количество точек. «Стандартное» и «Сокращенное» являются только названиями, эти термины не имеют существенного значения.

Примеры:

Стандартное измерение: 20 точек

2 5 10 20 30 40 50 60 70 80 100 150 200 250 300 350 400 500 600 700

Сокращенное измерение: 10 точек

5 20 40 60 100 200 300 400 500 700

Сокращенное измерение: 20 точек

15 20 25 30 35 40 45 50 60 65 75 80 85 90 100 110 120 130 140 150

Стандартное измерение: 15 точек (кривая заканчивается при 300 А/м)

2 5 10 20 30 40 50 60 70 80 100 150 200 250 300 350 400 500 600 700

В том случае, если файл MFK.VAR содержит какие-либо неверные данные (количество точек превышает 20, или поле недоступно для текущей частоты), используется комплект изменений поля по умолчанию, а файл пользователя MFK.VAR игнорируется.

Комплект изменений поля по умолчанию (заводская настройка файла MFK.VAR):

Количество точек 20, частота F1, стандартное измерение

2 5 10 20 30 40 50 60 70 80 100 150 200 250 300 350 400 500 600 700 F1S

Количество точек 10, частота F1, сокращенное измерение

5 20 40 60 100 200 300 400 500 700 F1R

Количество точек 16, частота F2, стандартное измерение
 2 5 10 20 30 40 50 60 70 80 100 150 200 250 300 350 F2S
 Количество точек 10, частота F2, сокращенное измерение
 5 20 40 60 80 100 150 200 250 350 F2R

Количество точек 13, частота F3, стандартное измерение
 2 5 10 20 30 40 50 60 70 80 100 150 200 F3S
 Количество точек 7, частота F3, сокращенное измерение
 5 20 40 60 100 150 200 F3R

Функциональная A-клавиша 2 **Acmd** *Вспомогательные команды*

Auxiliary Commands procedures serve for setting and checking the SAFYR configuration parameters, for control commands and test some instrument functions.

<Ctrl Cmd>

Up/Down: задает положение держателя вне катушки, или в катушке,
 Enable/Disable Up and Down: Включение/выключение функций Up и Down (версии прибора FA и A),
 Enable/Disable Rotator: Включение/выключение поворотного устройства (версии прибора FA и A),
 Zeroing: установка ячеек моста в нулевое состояние,
 Init: установка держателя в верхнее положение (Holder Up), а поворотного устройства – в режим индексных импульсов.

<CStd>

Введение номинальных значений направленной восприимчивости калибровочного эталона.

<OrPar>

Определение параметров ориентации при взятии замеров образца, то есть, двух углов взятия замеров.

<AnFac>

Определение комплекта коэффициентов анизотропии.

<Vol>

Выбор режима введения объема для измерения объемной восприимчивости.

<Mass>

Выбор режима введения массы для измерения массовой восприимчивости.

<Sigma>

Выполнение пробного измерения с оценкой стандартной погрешности.

<List>

Список файлов конфигурации.

A-клавиша 2 **Ctrl Cmd**

Команды управления

Команда «UP / DOWN» используется для проверки функционирования и скорости срабатывания механизма перемещения вверх/вниз. Движение вверх занимает немного больше времени, чем перемещение вниз, но оно не должно быть больше 3,6 секунды. Если это время превышает 4 секунды, система выдает сообщение об ошибке. Этой функции нет на приборах версий FB и B.

Команда «ENABLE / DISABLE *Up/Down Mechanism*» используется в том случае, если вы хотите провести измерение с ручным держателем (AMS в 15 направлениях) при помощи приборов версий FA и A.

Команда «ENABLE / DISABLE *Rotator*» используется в том случае, если вы хотите провести измерение с ручным держателем, в 15 направлениях, при помощи приборов версий FA и A. Это целесообразно также для измерения изменения поля при помощи ручного держателя, закрепленного в переходнике вместо поворотного устройства, особенно на частотах F2 и F3, когда влияние поворотного устройства на «слабые» образцы может быть более значительным.

Команда «ZEROING» используется для проверки способности и скорости обнуления. Время срабатывания занимает примерно 12 секунд.

Команда «INIT» используется для перемещения поворотного устройства в исходное положение, для проверки регулировки ремня, а также для проверки скорости вращения. Этой функции нет на приборах версий FB и B. В том случае, если команды «*Up/Down*» и «*/of Rotator*» деактивированы (версии FA и A), выполняется только активированная функция.

А-клавиша 2 **CStd**

Калибровочный эталон

Обращаем ваше внимание, что калибровка прибора производится по двум значениям (версии FA и A). Это делается потому что калибровочный эталон позволяет получить не только значение направленной объемной восприимчивости, но также и значение анизотропии, которая выводится из восприимчивости вдоль оси x_3 образца, и из восприимчивости вдоль направления, перпендикулярного оси x_3 .

Величина «Bulk-min» (Минимальная объемная восприимчивость) не используется для прибора Carprabridge версий FB и B.

Calibration Standard Калибровочный эталон	Bulk-max	Bulk-min
136.7 E-03	27.00 E-03	

Значения *Bulk-max* и *Bulk-min* такие же как те, что записаны на калибровочном эталоне, используемом для калибровки прибора. Если вы изменяете номинальные значения калибровочного эталона, величина поправки на держатель должна быть переустановлена на ноль.

А-клавиша 2 **Orpar**

Параметры ориентации

Ученые используют различные способы снятия замеров ориентированных образцов. Для того, чтобы не нарушить эти различия, мы разработали такое программное решение для трансформации данных из координатной системы образца в географическую, палеогеографическую, и тектоническую координатные системы, которое позволяет управлять этой трансформацией при помощи так называемых параметров ориентации. Таким образом, можно производить снятие замеров при любой ориентации. Определение этих параметров ориентации и

дополнительные подробности вы можете найти в публикации № 6 компании AGICO.

- Программа показывает набор текущих параметров ориентации:

Orientation parameters
Параметры ориентации

P1 = 6

P2 = 0

P3 = 6

P4 = 0

Any changes [Y/N] ?
Какие-либо изменения [Да/Нет]?

- Если оператор вводит «N», или пустую строку, показанные параметры используются в последующих вычислениях.
- Если оператор выбирает «Y», настраиваются новые параметры. Компьютер просит ввести параметры P1, P2, P3 и P4, и проверяет их пригодность. Эти новые параметры записываются в файл конфигурации.

А-клавиша 2 **Anfac**

Коэффициенты анизотропии

Структуру магнитного поля можно визуализировать посредством соответствующей формы и ориентации эллипсоида анизотропии. Эксцентриситет и форму эллипсоида можно охарактеризовать путем выбора параметров, выведенных из основных значений (параллельно оси эллипсоида анизотропии). К сожалению, для этой цели предложено более 30 параметров, хотя для характеристики формы и эксцентриситета эллипсоида достаточно двух параметров. Некоторые из них перечислены во вложенной таблице. Поскольку нет необходимости во всех этих параметрах, наша программа выбирает 8 из них, в соответствии с требованиями заказчика.

- Выбор делается следующим образом. Сначала на экране появляется набор выбранных ранее параметров (текущие коэффициенты анизотропии), вместе с вопросом *Any changes [Y/N] ?* (Нужны какие-либо изменения [Да/Нет]?)
- Если оператор не собирается вносить изменения в этот набор параметров, он вводит символ «N», или пустую строку. Программа выдает сообщение *Factors saved* (Коэффициенты сохранены), и продолжает работу.
- Если оператор хочет изменить этот набор, он вводит символ «Y», после чего программа показывает таблицу с коэффициентами, из которой оператор может составить новый набор. Программа спросит о количестве параметров (Count), и оператору нужно будет указать количество выбранных коэффициентов. Оператор вводит номера коэффициентов (в нашем случае 8), а также название (аббревиатура) коэффициента, имеющего разделительную запятую. Это повторяется до тех пор, пока не будет введен весь набор

коэффициентов. После того, как будет введен последний коэффициент, программа снова покажет весь набор, и спросит *Any changes [Y/N] ?*. Если оператору нужно сделать какие-либо изменения, ему придется повторить всю процедуру. Если изменения не нужны, оператор вводит символ «N», или пустую строку, чтобы завершить процедуру.

А-клавиша 2 *Vol*

Выбор режима Volume

Режим Volume (Объем) выбирается для измерения объемной восприимчивости. Если выбран режим объема, на экране отображается предварительно заданное значение фпктического объема образца, и во время измерения восприимчивости рассчитывается объемная восприимчивость.

А-клавиша 2 *Mass*

Выбор режима Mass

Режим Mass (Масса) выбирается для измерения массовой восприимчивости. Если выбран режим массы, на экране отображается предварительно заданное значение фактической массы образца, и во время измерения восприимчивости рассчитывается массовая восприимчивость. Эта функция не действительна для измерения AMS.

А-клавиша 2 *Sigma*

Стандартная погрешность

Данная функция служит для выполнения пробного измерения, и оценки стандартной погрешности. Данные сохраняются в файлах, чьи имена представляют собой текущее время в формате ЧЧММСС, и имеют расширения K00 и R00. Все результаты измерения содержатся в файле K00, в файле R00 содержится только средняя и стандартная погрешность для 10 повторных измерений в одном комплекте. Количество комплектов также равно 10. Измерения занимают примерно полчаса. Результаты измерений используются для проверки чувствительности прибора, а также для оценки магнитной обстановки в помещении, где установлен прибор Kappabridge. Измерение выполняется при текущей частоте и напряженности поля. Для этой проверки на частотах F2 и F3 рекомендуется использовать ручной держатель, закрепленный в переходнике – если проверка выполняется с помощью определенного образца. Для проверки магнитной обстановки, механизм перемещения вверх/вниз обычно отключают, или используют пустой очищенный ручной держатель. По время теста не перемещайте вблизи прибора какие-либо предметы. Температура в помещении также должна быть устойчивой.

А-клавиша 2 *List*

Список параметров

Данная функция позволяет просмотреть текущие параметры конфигурации и калибровки, сохраненные в файлах конфигурации SAFYR.SAV and PAFA.SAV.

Функциональная А-клавиша 3 *Cal*

Калибровка

Эта процедура предназначена для калибровки прибора. Калибровка выполняется как для значения объемной восприимчивости вдоль оси x^3 калибровочного

эталона, так и для анизотропии, представленной в виде разности между стандартной восприимчивостью вдоль оси x_3 , и восприимчивостью вдоль перпендикулярного направления (эталон закрепляется в держателе в положении измерения № 1, как изображено на Рис. 3).

- После активизации этой процедуры путем нажатия клавиши AKey F3, начинается выполнение калибровки, и на экране компьютера последовательно отображается следующая информация:

Auto Range Calibration : 200 A/m PEAK						
	Bulk	Cos	Sin	Delta	GainA	GainB
OLD	136.7 E-03	54.85 E-03	0.00 E+00	-22.77	3.5023	3.5005
MEAS	136.6 E-03	54.84 E-03	38.51E-06	-22.77	3.5023	3.5005
NEW	136.7 E-03	54.85 E-03	0.00 E+00	-22.81	3.5027	3.5008

-- Press <CR> to save calibration data

-- Для сохранения данных калибровки нажмите <CR>

- В колонке «*Bulk*» отображаются значения объемной восприимчивости эталона вдоль оси x_3 .
- В колонке «*Cos*» отображаются значения косинусной составляющей анизотропии эталона.
- В колонке «*Sin*» отображаются значения синусной составляющей анизотропии эталона.
- В колонке «*Delta*» отображаются значения фазового сдвига измеряемого сигнала относительно положения вращающегося образца. Этот сдвиг обусловлен, главным образом, фазовыми характеристиками выходного низкочастотного фильтра.
- В колонке «*GainB*» отображаются значения поправок для получения полного коэффициента усиления, позволяющего точно измерить объемную восприимчивость.
- В колонке «*GainA*» отображаются значения поправок для получения полного коэффициента усиления, позволяющего точно измерить анизотропию.
- В строке, названной «*OLD*», отображаются упомянутые выше данные, полученные при последней калибровке, и совпадающие с теми, что записаны в файле конфигурации.

- В строке, названной «MEAS», отображаются данные фактически измеренного эталона. Предполагается, что значения в колонках *Delta*, *GainB* и *GainA* равны значениям в строке «OLD».
- В строке, названной «NEW», отображаются результаты упомянутого выше измерения, но с соответствующими новыми поправками *Delta*, *GainB*, *GainA*. Константы *Delta*, *GainB*, *GainA* также записаны в файл конфигурации.
- Данные систематически проверяются, чтобы в случае необходимости предотвратить запись ошибочных результатов в файл конфигурации. Поэтому значения параметров *GainB* и *GainA* должны быть в интервале от 80% до 120% от номинальных значений. В противном случае появляется сообщение об ошибке.
- Примечание: Если вы изменяете номинальное значение калибровочного эталона, значения параметров *GainB* и *GainA* остаются неопределенными до тех пор, пока не будет успешно проведена калибровка.
- Для приборов версии FB и B нужно пропустить ту часть калибровки, где используется поворотное устройство.

Функциональная A-клавиша 4 **HoI**

Поправка на держатель

Эта процедура включает в себя измерение объемной восприимчивости и анизотропии пустого держателя в поле напряженностью **200 А/м макс.** Если измерение проводится на частоте F1, эти значения восприимчивости и анизотропии записываются в файл конфигурации. Значения поправки на держатель вычитаются из результатов, полученных при измерении образца.

- После активизации этой процедуры путем нажатия A-клавиши F4, начинается измерение пустого держателя, и на экране компьютера последовательно отображается следующая информация:

	AUX	200 A/m	** BULK (** ANISO)
HOLDER	Bulk	Cos	Sin
Old values	-4.138E-06	-10.E-09	-2.7E-09
	-4.179E-06	-29.E-09	-19.E-09
	-4.140E-06	-36.E-09	-13.E-09
	-4.113E-06	-11.E-09	-14.E-09
New values	-4.144E-06	-25.E-09	-15.E-09
Std.error	33.E-09	13.E-09	3.5.E-09

- Press <CR> to save the data and complete this routine
- Для сохранения данных и завершения этой операции нажмите <CR>

- В начале процедуры на экране отображаются данные под заголовком *Old values* (Старые значения). Это данные, сохраненные в файле конфигурации, и полученные при последнем измерении пустого держателя.
- Объемная восприимчивость пустого держателя автоматически измеряется три раза, после чего рассчитывается среднее значение и стандартная погрешность среднего. Затем три раза измеряется анизотропия пустого держателя (версии FA и A), и также рассчитывается среднее значение и стандартное отклонение среднего.
- Если результаты измерений неудовлетворительны (например, если объемная восприимчивость держателя не попадает в ожидаемый интервал, или стандартная погрешность превышает значение $0,1 \times 10^{-6}$), новые значения (New values) мигают.
- Примечание: Если вы изменяете номинальные значения калибровочного стандарта, или переходите на частоты F2 или F3, значения параметра *Holder Correction* (Поправка на держатель) сбрасываются на ноль.

Функциональная A-клавиша 5 **Field** *Введение напряженности поля*

Введите значение напряженности поля от 2 А/м до максимального значения (в зависимости от установленной частоты и свойств измерительных катушек) с шагом 1 А/м. Максимальные значения напряженности поля таковы:

F1	976 Гц	700 А/м макс.
F2	3904 Гц	350 А/м макс.
F3	15616 Гц	200 А/м макс.

Реальная максимальная напряженность поля может быть немного выше номинальной максимальной напряженности поля. Реальное максимальное значение отображается на экране в поле ввода. Эта функция не действует при измерении AMS в отдельных положениях.

Функциональная A-клавиша 6 **ActVol** *Фактический объем*

Введите фактический объем образца – это значение используется при расчете объемной восприимчивости. Эта клавиша активна только в том случае, если выбран режим *Volume Mode* (см. пункт A-клавиша 2 *ACmd <Vol>*).

Функциональная А-клавиша 6 **Mass** *Фактическая масса*

Введите фактическую массу образца – это значение используется при расчете массовой восприимчивости. Эта клавиша активна только в том случае, если выбран режим *Mass Mode* (см. пункт А-клавиша 2 *ACmd <Mass>*).

Функциональная А-клавиша 7 **Help** *Справочная страница*

При нажатии этой клавиши на экране появляется справочная страница. Для того, чтобы покинуть справочную страницу, нажмите клавишу ESC.

Функциональная А-клавиша 8 **Freq** *Настройка частоты*

F1	976 Гц	200 А/м макс.
F2	3904 Гц	200 А/м макс.
F3	15616 Гц	200 А/м макс.

Эта операция позволяет настроить три различные частоты. При изменении частоты напряженность поля принимает значение по умолчанию, равное 200 А/м. При переходе на частоты F2 и F3 значения поправки на держатель обнуляются. Если вы возвращаетесь к частоте F1, значения, относящиеся к держателю, восстанавливаются из файла конфигурации, где они были сохранены во время последнего введения поправки на держатель. После этого программа ожидает 10 мин., для того, чтобы устранить дрейф катушки, вызванный изменением частоты. Пользователь может уменьшить это время – для этого ему нужно нажать клавишу <Esc>. Это действие не рекомендуется при измерении «слабых» образцов, и/или использования слабых полей.

Функциональная А-клавиша 9 **Kill**

При нажатии этой клавиши программа прерывает текущие операции и удаляет текущие данные об образце.

Функциональная А-клавиша 10 **Main**

При нажатии этой клавиши вы возвращаетесь из вспомогательного (AUXILIARY) меню в главное (MAIN) меню.

Приложения

В этой главе содержится следующая информация:

- р Перечень коэффициентов магнитной анизотропии.
- р Структура файлов данных.
- р Выбор координатной системы.
- р Сведения о геологическом месте.

Перечень коэффициентов магнитной анизотропии

Номер коэфф.	Математическое выражение	Стандартное обозначение
1.	$(15/2)[(k_1-k)^2+(k_2-k)^2+(k_3-k)^2]/(3*k)^2$	
2.	$\hat{e} \exp\{\sqrt{2((n_1-n)^2+(n_2-n)^2+(n_3-n)^2)}\}$	P'
3.	$\sqrt{2[(n_1-n)^2+(n_2-n)^2+(n_3-n)^2]}$	ln P'
4.	$\hat{e} k_1/k_3$	P
5.	$\ln(k_1/k_3)$	ln P
6.	$100(k_1-k_3)/k_1$	
7.	$(k_1-k_3)/k_2$	
8.	$(k_1-k_3)/k$	
9.	$\hat{e} k_1/k_2$	L
10.	$\ln(k_1/k_2)$	ln L
11.	$(k_1-k_2)/k$	
12.	$2k_1/(k_2+k_3)$	
13.	$\hat{e} k_2/k_3$	F
14.	$\ln(k_2/k_3)$	ln F
15.	$(k_1+k_2)/(2k_3)$	
16.	$(k_1+k_3)/(2k_2)$	
17.	$2k_2/(k_1+k_3)$	
18.	$1-k_3/k_2$	
19.	$(2k_1-k_2-k_3)/(k_1-k_3)$	
20.	$(k_1+k_2)/2-k_3/k$	
21.	$(k_2-k_3)/k$	
22.	$k_1/\sqrt{k_2*k_3}$	
23.	$(k_1*k_3)/(k_2^2)$	
24.	$\hat{e} (k_1-k_2)/[(k_1+k_2)/2-k_3]$	Q
25.	$(k_1-k_2)/(k_2-k_3)$	
26.	$(k_2-k_3)/(k_1-k_2)$	
27.	$\arcsin\{\sqrt{(k_2-k_3)/(k_1-k_3)}\}$	
28.	$\hat{e} (k_2^2)/(k_1*k_3)$	E
29.	$k_2(k_1-k_2)/[k_1(k_2-k_3)]$	
30.	$(k_2/k_3-1)/(k_1/k_2-1)$	
31.	$\hat{e} (2n_2-n_1-n_3)/(n_1-n_3)$	T
32.	$\hat{e} (2k_2-k_1-k_3)/(k_1-k_3)$	U
33.	$(k_1+k_2-2k_3)/(k_1-k_2)$	
34.	$\sqrt{\{(k_1-k)^2+(k_2-k)^2+(k_3-k)^2\}/3}/k$	R
35.	$(k_1*k_2*k_3)^{1/3}$	
36.	$k_3(k_1-k_2)/[k_1(k_2-k_3)]$	
37.	$k_3(k_1-k_2)/(k_2^2-k_1*k_3)$	
38.	$(k_1-k_2)(2k_1-k_2-k_3)/[(k_2-k_3)(k_1+k_2-2k_3)]$	

$k_1 > k_2 > k_3$ – это значения основной нормированной восприимчивости, а n_1, n_2, n_3 – это соответствующие им натуральные логарифмы.

Символ \hat{e} означает настройку по умолчанию компании AGICO (сохраняется в файле конфигурации PAFA.SAV нового прибора).

Структура файлов данных

Программа SAFYR работает со следующими файлами данных и файлами конфигурации:

- Для обозначения переменных используется следующая символика:
 - $n\$$ строковая переменная, содержащая n байт
 - $2I$ целочисленная переменная, содержащая два байта
 - $4R$ вещественная переменная, содержащая четыре байта
- Классический последовательный файл ASCII с расширением **.ASC** содержит печатаемые данные об измеренном образце, в том же виде, что на экране.
- Стандартный файл анизотропии (AMS) содержит результаты измерения анизотропии в двоичном виде, и имеет расширение **.RAN**.
- Файл геологических данных (Geological Data File) содержит только геологические данные (ориентация образца и элементы мезоскопического строения), и имеет расширение **.GED**.
- Файл **Pafa.SAV** содержит текущий набор параметров ориентации и коэффициентов анизотропии.
- Файл **Safyr.SAV** содержит номер последовательного порта, значения калибровочного эталона, величину коэффициента усиления и коэффициент фазы прибора, рассчитанные во время калибровки при напряженности поля 200 А/м макс., составляющие держателя, измеренные во время определения поправки на держатель, и фактический объем образца.
- Файл **Aniso.TMP** содержит представленные на экране результаты измерения AMS, полученные при последнем измерении образца.
- Файл **Bulk.TMP** содержит представленные на экране измеренные значения объемной восприимчивости, полученные с помощью функции **Bulk**, активированной функциональной А-клавишей 1. Этот файл можно сохранить как **xxx.MFK** для последующей обработки.
- Файл **Safyr.HLP** содержит справочную страницу.
- Файл **MFK.VAR** содержит предварительно определенные значения напряженности поля для измерения изменения поля.

Структура стандартного файла AMS

Стандартный файл анизотропии (STANDARD ANISOTROPY FILE) представляет собой файл прямого доступа, с длиной записи 64 байта.

Структура первой строки (записи)

2I	16\$	7\$	7\$	4\$	4\$	4\$	4\$	4x3\$	4\$
N+2	LOCALITY	LONGI	LATI	ROCK	STRATI	LITHO	REGIO	ORIENT.P.	EOL

- Первая запись содержит данные о местоположении:

N+2	количество образцов в файле +2,
LOCALITY	название места,
LONGI	географическая долгота места,
LATI	географическая широта места,
ROCK	тип горной породы,
STRATI	стратиграфическое положение,
LITHO	литостратиграфия,
REGIO	региональное положение,
ORIENT	параметры ориентации P1, P2, P3, P4,
EOL	конец строки.

Структура других строк (записей)

12\$	4R	4R	6x4R	2\$	2x2I	2x2I	2\$	2x2I	2x2I
SPEC	CHAR	NORM	от K11 до K33	C1	FOLI1	LINE1	C2	FOLI2	LINE2

- Вторая и последующие записи содержат данные об образце. Каждая запись включает в себя следующие элементы:

SPEC	название образца,
CHAR	средняя восприимчивость порядка 10^{-6} единиц СИ,
NORM	частота *1000 + Поле,
K11, K22, K33, K12, K23, K13	составляющие нормированного тензора AMS в географической системе координат,
C1	код для 1-ой пары мезоскопической слоистости и линейности,
FOLI1	азимут падения и угол падения 1-ой слоистости,
LINE1	простираение и погружение 1-й линейности,
C2	код для 2-ой пары мезоскопической слоистости и линейности,
FOLI2	азимут падения и угол падения 2-ой слоистости,
LINE2	простираение и погружение 2-й линейности.

Структура файла геологических данных

Файл геологических данных (GEOLOGICAL DATA FILE) представляет собой файл прямого доступа, с длиной записи 64 байта. Числовые данные из практических соображений записываются в виде цепочек, что позволяет непосредственно проверить их.

Структура первой строки (записи)

4\$	16\$	7\$	7\$	4\$	4\$	4\$	4\$	4x3\$	2\$
N+2	LOCALITY	LONGI	LATI	ROCK	STRATI	LITHO	REGIO	ORIENT.P.	EOL

- Первая запись содержит данные о местоположении:

N+2	количество образцов в файле +2,
LOCALITY	название места,
LONGI	географическая долгота места,
LATI	географическая широта места,
ROCK	тип горной породы,
STRATI	стратиграфическое положение,
LITHO	литостратиграфия
REGIO	региональное положение,
ORIENT	параметры ориентации P1, P2, P3, P4,
EOL	конец строки.

Структура других строк (записей)

12\$	2x4\$	4\$	2x4\$	2x4\$	4\$	2x4\$	2x4\$
SPEC	ORIENTATION	CODE1	FOLI1	LINE1	CODE2	FOLI2	LINE2

- Вторая и последующие записи содержат данные об образце. Каждая запись включает в себя следующие элементы:

SPEC	название образца,
ORIENTATION	азимут ¹ и угол падения ² координатной метки для ориентации образца,
CODE1 ^A	код для 1-ой пары мезоскопической слоистости и линейности,
FOLI1	азимут ¹ падения и угол падения ³ 1-ой слоистости,
LINE1	простираение ¹ и погружение ³ 1-й линейности,
CODE2	код для 2-ой пары мезоскопической слоистости и линейности,
LINE2	простираение и погружение 2-й линейности,

¹ значения от 0 градусов до 360 градусов

² значения от 0 градусов до 180 градусов

³ значения от 0 градусов до 90 градусов

^A рекомендуется использовать только два символа, из соображений совместимости с файлом AMS

FOLI2	азимут падения и угол падения 2-ой слоистости,
LINE2	простираение и погружение 2-й линейности,
FREE	пустая строка с четырьмя символами.

Примечание: Ориентация мезоскопической слоистости должна быть измерена в значениях азимута падения и угла падения, или простираения и угла падения, о чем свидетельствует параметр ориентации P4 (см. раздел *Параметры ориентации*). Азимут падения или простираение должны измеряться в виде угловых величин в диапазоне от 0 до 360 градусов (не от нуля до 180 градусов), и записываются в файл геологических данных как измеренные. Однако, в стандартном файле анизотропии они записываются в значениях азимута падения и угла падения. Это выполняется автоматически при измерении анизотропии на прямой, или при измерении анизотропии в координатной системе образца. Позже эти данные преобразуются в географическую систему координат, с использованием программы EFILE (функция [8]), и это следует иметь в виду в том случае, если файл данных анизотропии создается вручную.

Выбор координатной системы

Ориентация магнитной слоистости и магнитной линейности может быть представлено не только в стандартной системе географических координат, но также и в так называемой палеогеографической системе (после поворота рассматриваемой мезоскопической слоистости в горизонтальное положение относительно соответствующей линейности), или в так называемой тектонической системе координат (мезоскопическая линейность и слоистость являются координатными осями). Программа может работать с двумя парами мезоскопической слоистости и линейности, которые описываются двухсимвольным кодом. Первый символ кода описывает слоистость, а второй символ описывает линейность (предложения по кодам см. во вложенной таблице). Например, код, характеризующий существование метаморфической сланцеватости и линейности минералов выглядит так: SA. Если существует только слоистость, а линейности нет, второй символ кода – ноль. Например, система, характеризуемая только слоистостью, имеет код B0 (ноль).

Коды, характеризующие мезоскопические слоистости и линейности:

<i>Код</i>	<i>Слоистость</i>	<i>Код</i>	<i>Линейность</i>
B	напластование	A	выравнивание минералов
C	кливаж	D	напластование/пересечение кливажа
K	катакластическая сланцеватость	F	ось складки
S	метаморфическая сланцеватость	R	штриховатость
J	замок	W	волнообразная замочная линейность
G	пирогенная полосчатость	P	текущее направление
E	флюидальная слоистость	M	ось бета
H	шлировая слоистость	L	лавовая линейность
N	лавовая слоистость	O	шлировая линейность

Геологические сведения о месте

Введение сведений о месте не является обязательным. Программный пакет **ANISOFT** для углубленной обработки данных AMS не работает с данными о месте. Эти данные служат только для сохранения на диске геологических характеристик места.

- При вводе геологических сведений о месте, система запросит вас о следующих данных:

NAME OF LOCALITY – Название места (не более 16 символов, нажатие клавиши ENTER означает отсутствие данных)

Это литературное название места, оно служит только в качестве записи, характеризующей местоположение, и т.д.

- LOCALITY GEOGRAPHICAL LONGITUDE – Географическая долгота места (в десятичном представлении)
- LOCALITY GEOGRAPHICAL LATITUDE – Географическая широта места (в десятичном представлении)

Обе координаты в формате xxxx.xx. Эти данные вводятся в десятичном представлении, без использования минут или секунд.

- ROCK TYPE – Тип горной породы (не более 4 символов)
- STRATIGRAPHY – Стратиграфия (не более 4 символов)
- LITHOSTRATIGRAPHY – Литостратиграфия (не более 4 символов)
- REGIONAL – Регион (не более 4 символов)

Рекомендуется вводить эти данные в виде кодов, состоящих из трех символов; их задача – дать геологическую характеристику исследуемого места, они не используются в дальнейших расчетах.

- ORIENTATION PARAMETER P1 – Параметр ориентации P1
- ORIENTATION PARAMETER P2 – Параметр ориентации P2
- ORIENTATION PARAMETER P3 – Параметр ориентации P3
- ORIENTATION PARAMETER P4 – Параметр ориентации P4

(См. также Приложение – Выбор системы координат).

Техническое обслуживание

Очистка держателя

Рекомендуется регулярно производить очистку держателя для образцов, особенно если вы производите измерение относительно «слабых» образцов после измерения «сильных» образцов. Очистку производите с помощью мягкой щетки, используя чистую воду с небольшим количеством моющего средства. **Не используйте для очистки спирт** (это может привести к повреждениям из-за выделяемого тепла).

Очистка поворотного устройства – регулировка натяжения ремня

Время от времени необходимо производить очистку капсулы, где фиксируется образец во время измерения, а также других частей поворотного устройства. **Не используйте для очистки спирт.**

- Отверните три винта, которые крепят верхнюю черную крышку электродвигателя, и аккуратно снимите ее, потянув вверх. После этого немного ослабьте (не отворачивая) два винта В (см. Рис. 4), но прежде проверьте натяжение ремня, чтобы впоследствии восстановить его на прежнем уровне. После того, как эти два винта будут ослаблены, натяжение ремня ослабнет, и капсулу для образца можно будет извлечь из ее опорного подшипника.
- Очистите капсулу, ремень и подшипник. Очистку производите с помощью мягкой щетки, используя чистую воду с небольшим количеством моющего средства.
- Если нужно очистить верхнее зубчатое колесо, ослабьте пять винтов А (см. Рис. 4), и произведите очистку колеса.
- Используя мягкую сухую щетку, очистите от пыли черное колесо с 64 прорезями, оптопары и фоточувствительный элемент. Проверьте светопропускаемость всех 64 прорезей.
- Прежде чем приступать к сборке, просушите все детали.



Во время сборки обратите внимание на следующие моменты:

- штрихи на верхнем колесе находятся на одной линии;
- штрихи на капсуле для образца находятся на одной линии;
- белая метка на ремне располагается приблизительно на середине фоточувствительного элемента.
- Затяните два винта В, отрегулируйте натяжение ремня, слегка поджимая узел с электродвигателем.

- Установите на место крышку электродвигателя и закрепите ее винтами.

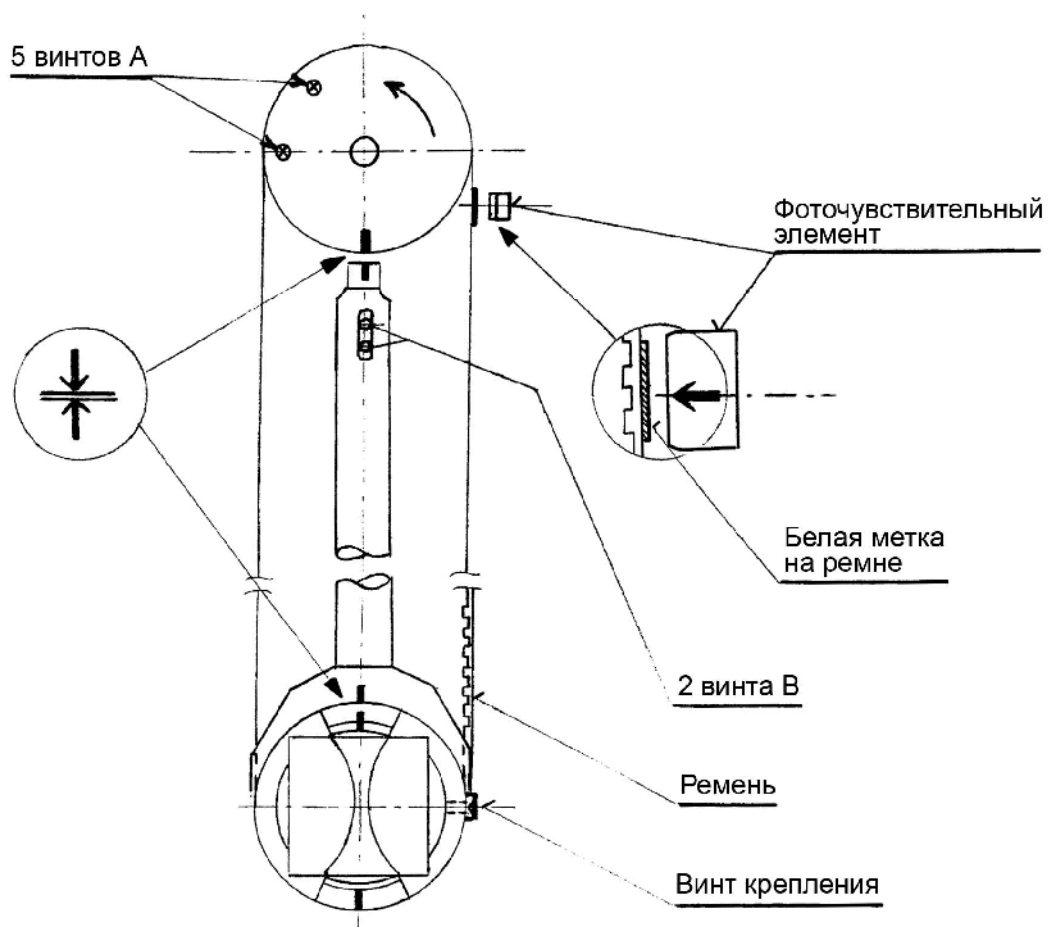



Рис. 4. Модель МФК-1, регулировка ремня - версии FA и A

Очистка механизма подъема/опускания

Очистку механизма подъема/опускания нужно производить в том случае, если во время работы механизма слышен посторонний шум, и/или если время перемещения держателя из нижнего в верхнее положение превышает 3,6 секунды. Время подъема/опускания можно проверить с помощью А-клавиши 2 (AKey 2) во Вспомогательном меню программы SAFYR.

- Установите механизм подъема/опускания в нижнее положение (AKey 2 <down>) и выключите прибор.
 - Снимите заднюю панель приемного блока (так, чтобы видеть внутреннюю часть блока).
 - После того, как будет ослаблен маленький винт, снимите рычаг держателя. Проверьте положение белого тефлонового кольца, чтобы при сборке установить его в то же положение, и под тем же углом. Затем отверните винт и снимите шайбу и белое тефлоновое кольцо.
 - С помощью двух салфеток очистите пространство внутри цилиндра. Вставьте салфетки в зазор между внутренним цилиндром и внешней трубой, и очистите внутреннее пространство цилиндра, перемещая салфетки вдоль внутренней поверхности цилиндра, и одновременно немного двигая их вверх-вниз.
 - Очистите кольцо и установите его на место, проверяя правильность его установки и угловое положение внутри цилиндра. Осторожно затяните винт крепления шайбы.
 - Для того, чтобы облегчить работу, рекомендуется использовать салфетки в виде бумажной полоски трапециевидальной формы длиной 30 см, с основаниями 5 см и 2 см. Толщина салфетки должна быть примерно 0,1 мм.
- 

 - Не наносите никакой смазки на внутреннюю поверхность цилиндра. **Не используйте для очистки спирт** (это может привести к повреждениям из-за выделяемого тепла). Если очистка не решает проблемы, не пытайтесь решить ее самостоятельно, обратитесь к производителю.