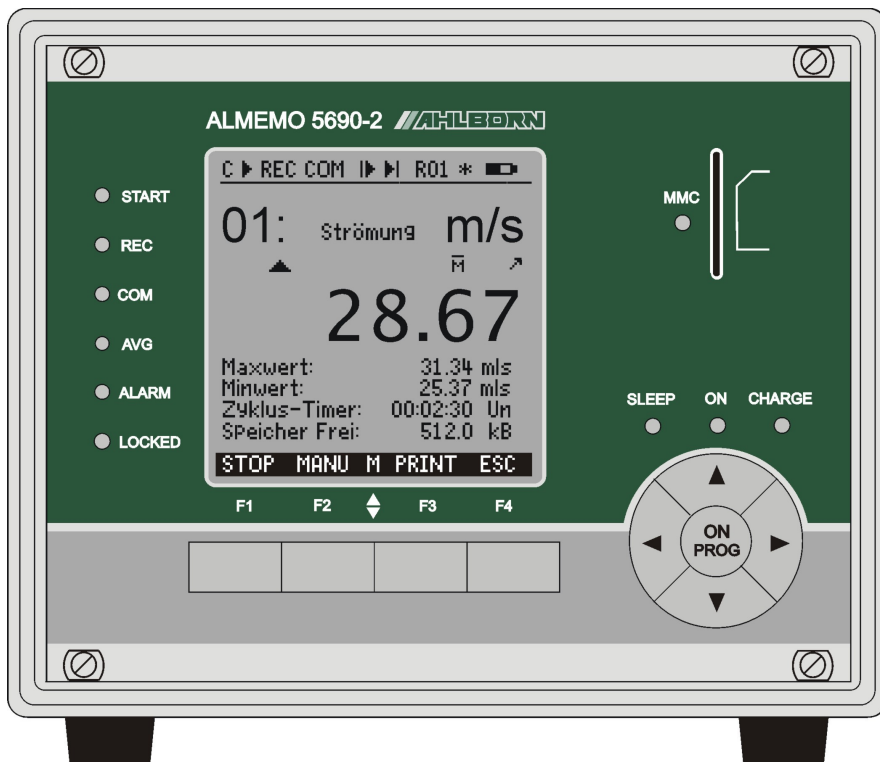


## Инструкция по эксплуатации

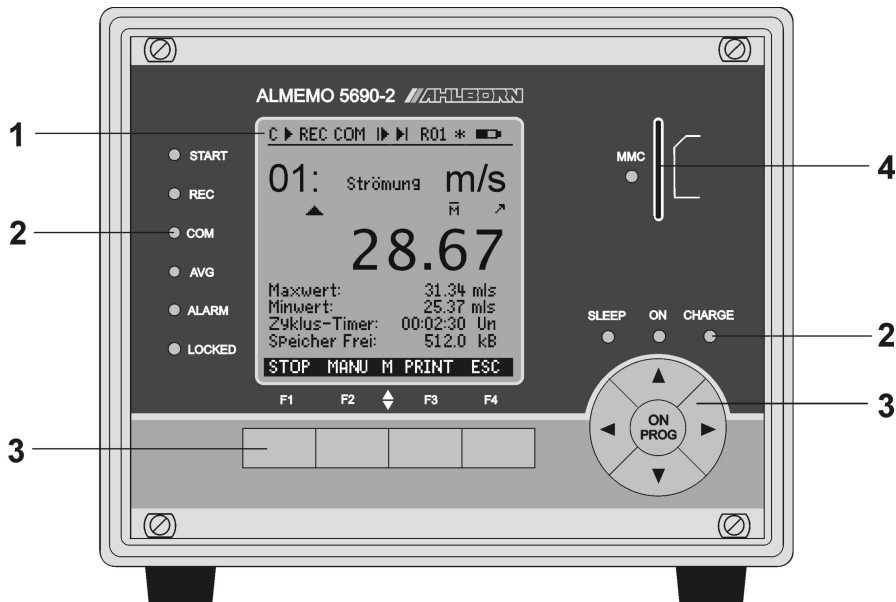


## Измерительный прибор **ALMEMO® 5690-2M** с функцией регистратора данных

V4.1  
15/03/2013

# 1. ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ

## 1.1 Передняя панель



### (1) LCD

Строка состояния

- C** Пост. сканир. измер. точки
- ▶ ||** Начало / оконч. измерения
- REC** Сохранение в память
- COM** Вывод измеренного значения
- ▶▶** Прогр. начало / оконч. измер.
- R01** Статус реле тревоги
- \*** Подсветка вкл., пауза
- █** Состояние заряда батареи

13 строк для функций

Функцион. клавиши F1, F2, F3, F4

### (2) Проверочные индикаторы

- START** Идет измерение
- REC** Измерения и рез-т сохранен
- COM** Изм-ние с выводом данных
- AVG** Усреднение
- ALARM** Превыш-ние предельн. знач.  
Поломка датчика, низкий заряд батареи
- LOCKED** Клавиши заблокированы

### (2) Проверочные индикаторы

- ON** Прибор включен
- SLEEP** Мигает в спящем режиме
- CHARGE** Идет заряд батареи.  
Откл. при полном заряде

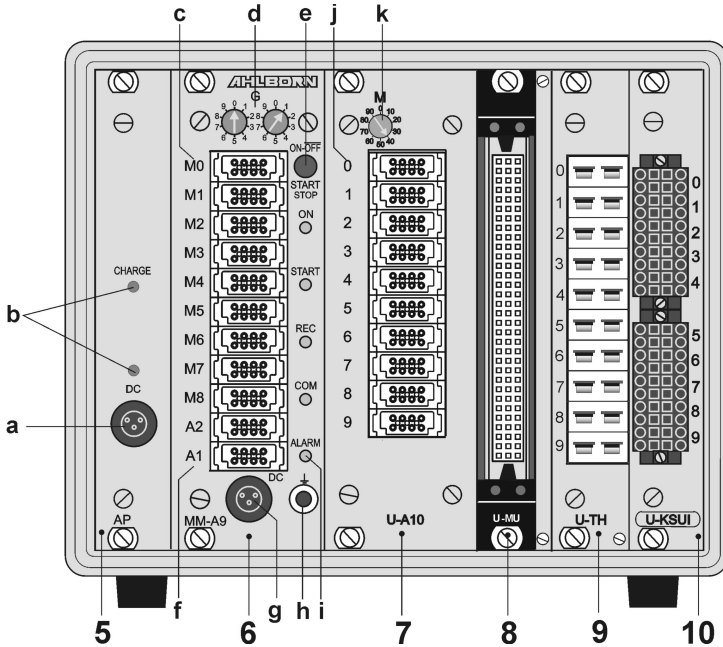
### (3) Клавиатура

- F1 по F4** Функцион. клавиши (программ.)
- Блокировка курсора**
- ON** Вкл.
- PROG** Программирование
- ▶ (нажать и удерж.)** Выкл. (нажать и удерж.)
- ▶▶, ▶, ▼, ▲** Выбор функции, ввод
- ◀** Последнее меню

### (4) Разъем, мультимед. карта

**SD** разъем для карты памяти

## 1.2 Задняя панель



- (5) Модуль AP аккумулят. батареи (опция)**  
**(a) Соед. разъем DC-A 12B**  
 Сетевой адапт. (ZB 1212-NA9, 12B, 2.5A)
- (b) Индикаторы**  
 DC-A Текущее пит. напряжение  
 CHARGE Идет заряд батареи  
 Откл. при полном заряде
- (6) Модуль MM-A9**  
 Плата Мастер контур  
**ALMEMO**
- (c) Измерит. входы с M0 по M8**  
 M0 по M8 для всех ALMEMO датчиков  
 M9 по M39 для 31 доп. канала
- (d) Кодовый переключатель**  
 G: Адрес прибора с 0 по 99
- (e) Клавиши ON/OFF, START/STOP**  
 Нет функции
- (f) Выходные разъемы A1, A2**  
 A1 Интерфейс / опт. кабель (ZA1909-DK5/L)  
 RS 422 (ZA 5099-NVL/NVB)  
 Ethernet (ZA 1945-DK)  
 Bluetooth (ZA 1709-BTx)  
 A2 Сетевой кабель (ZA1999-NK5/NKL)  
 A1/A2 Триггерный вход (ZA 1000-ET/EK)  
 Релейный вывод (ZA 1000-EGK)  
 Аналоговый вывод 2 (ZA 1601-RK)
- (g) Соед. разъем DC 12B**  
 Сетевой адаптер (ZB 1212-NA6, 12B, 3A)  
 Кабель, эл. изол. (ZB 3090-UK2, 10-30B)
- (h) Заземление**
- (i) Индикаторы**  
 ON Прибор включен  
 START Идет измерение  
 REC Сохранение измер. и рез-в  
 COM Измерение с выводом  
 ALARM Превыш. предел. значения

Поломка датчика, низкий заряд батареи

## Добавление измерит. точек с выбором селекторных панелей:

### (7) Модуль U-A10: селекторная панель для 10 ALMEMO разъемов

(j) Измерительные входы с 0 до 9 x 0 до x 9 для всех датчиков ALMEMO  
x+10 до x+39 макс. 30 дополнительных каналов

(k) Кодовый переключатель M: измер. точка x: от 10 до 90

### (8) Модуль U-MU: селекторная панель для 10x MU коннектора

Измерительные входы: x0 до x9 для аналог. датчиков

с источником питания

x+10 до x+39 макс. 30 дополнительных каналов

Встроен. кодовый переключатель: измер. точка x: от 10 до 90 в схеме

### (9) Модуль U-TH: селекторная панель для 10 терморазъемов

Измерительные входы: x0 до x9 для 10 термопар

x+10 до x+39 макс. 30 дополнительных каналов

Встроен. кодовый переключатель: измер. точка x: от 10 до 90 в схеме

### (10) Модуль U-KS: селекторная панель 2x5 зажимн. коннектора

Измерительные входы: x0 до x9 для аналоговых датчиков

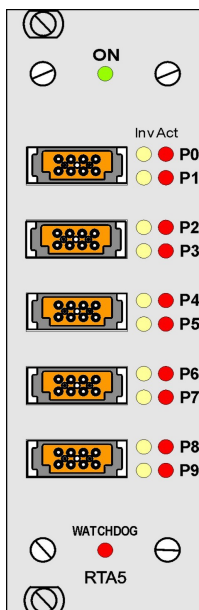
с источником питания

x+10 до x+39 макс. 30 дополнительных каналов

Встроен. кодовый переключатель: измер. точка x: 10 до 90 в схеме

### (11) Модуль RTA5: Релейно-триггерный аналоговый модуль

для 5 оранжевых ALMEMO® зажимных коннекторов



#### Разъемы P0/1 по P8/9

P0/1 2 полупроводниковых реле R0, R1

P2/3 2 полупроводниковых реле R2, R3

P4/5 2 аналоговых выхода (опция)

P6/7 2 аналоговых выхода (опция)

P8/9 2 триггерных входа TR8, TR9

#### LED индикаторы

ON Электропитание вкл.

Px Act Активный порт

Px Inv Инверсный управляемый порт

WATCHDOG Сбой в работе

## 2. СОДЕРЖАНИЕ

1. ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ .....	2
1.1 Передняя панель .....	2
1.2 Задняя панель .....	3
3. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ .....	8
3.1 Гарантия .....	8
3.2 Комплектация .....	9
3.3 Утилизация.....	9
4. ИНСТРУКЦИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ.....	10
4.1 Указания по эксплуатации.....	11
4.2 Аккумуляторные батареи.....	11
5. ВВЕДЕНИЕ .....	12
5.1 Функции измерительного прибора ALMEMO 5690-2M .....	12
5.1.1 Программирование датчика.....	13
5.1.2 Измерение .....	14
5.1.3 Управление измерением .....	15
6. НАЧАЛО РАБОТЫ .....	18
7. ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ .....	19
7.1 Сетевой адаптер .....	19
7.2 Внешнее питание постоянного напряжения .....	19
7.3 Работа с аккумуляторами (только с модулем ES5690-AP).....	19
7.4 Питание датчика .....	20
7.5 Включение, выключение и перезагрузка .....	20
7.6 Буферизация данных .....	20
8. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ .....	21
8.1 Датчики .....	21
8.2 Измерительные входы и дополнительные каналы .....	21
8.3 Добавление измерительных точек .....	22
8.4 Развязка по напряжению .....	24
9. РЕЛЕЙНО-ТРИГГЕРНЫЙ АНАЛОГОВЫЙ МОДУЛЬ .....	26
9.1 Электропитание .....	26
9.2 Элементы и опции интерфейса .....	26
9.2.1 Реле .....	27
9.2.2 Триггерные входы .....	27
9.2.3 Аналоговые выходы .....	28
9.2.4 Подключение периферийного оборудования .....	28
9.2.5 Ввод в эксплуатацию .....	28
9.3 Технические данные .....	29
10. ДИСПЛЕЙ И КЛАВИАТУРА .....	30
10.1 Дисплей и меню выбора .....	30
10.2 Символы статуса на дисплее и LED статусы .....	31
10.3 Функциональные клавиши .....	31
10.4 Выбор функции .....	32

10.5 Ввод данных .....	32
<b>11. ИЗМЕРЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ МЕНЮ ИЗМЕРЕНИЯ .....</b>	<b>33</b>
11.1 Измерение с одной измерительной точки .....	34
11.1.1 Выбор измерительной точки .....	34
11.1.2 Память для пиковых значений со временем и датой .....	34
11.2 Коррекция измерительного значения и компенсация .....	35
11.2.1 Обнуление измеренного значения .....	35
11.2.2 Настройка точки нуля .....	36
11.2.3 Настройка химических датчиков .....	36
11.2.4 Двухточечная настройка с вводом нулевой точки .....	37
11.2.5 Компенсация температуры .....	38
11.2.6 Компенсация атмосферного давления .....	38
11.2.7 Компенсация холодного сгоя .....	39
11.3 Сканирование измерительной точки и вывод данных .....	40
11.3.1 Однократный вывод / сохранение всех измер. точек .....	40
11.3.2 Циклический вывод / сохранение всех измер. точек .....	41
11.3.3 Область памяти, вывод памяти, очистка памяти .....	41
11.3.4 Вывод меню функций.....	41
11.3.5 Отобр. измер-ных значений в виде линейной диаграммы. .	42
11.4 Усреднение.....	43
11.4.1 Сглаживание измеренного значения с помощью скользящего среднего .....	44
11.4.2 Тип усреднения.....	45
11.4.3 Усреднение по одиночным измерениям .....	45
11.4.4 Сетевые измерения .....	46
11.4.5 Усреднение по времени и длительности измерения .....	46
11.4.6 Время измерения, длительность измерения, таймер.....	47
11.4.7 Усреднение в пределах цикла .....	48
11.4.8 Усреднение по нескольким измерительным точкам .....	49
11.4.9 Измерение объемного расхода.....	50
11.5 Отображение нескольких измерительных точек .....	51
11.5.1 Меню мультиканального дисплея и гистограмма .....	51
11.5.2 Дифференциальные измерения .....	52
11.5.3 Меню Список измерительных точек .....	52
11.6 Меню помощи для специальных измерений .....	53
11.6.1 Тепловой коэффициент .....	53
11.6.2 Индекс WBGT.....	54
11.7 Меню пользователя .....	54
11.7.1 Функции.....	54
11.7.2 Конфигурация меню .....	56
11.7.3 Вывод функций.....	56
<b>12. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЧЕРЕЗ МЕНЮ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ...</b>	<b>58</b>
12.1 Время и циклы .....	58
12.1.1 Дата и время .....	58

12.1.2	Цикл с активированным сохранением и формат вывода	58
12.1.3	Частота измерений, пост. сканирование измер. точек	59
12.1.4	Время и дата начала и окончания измерения	61
<b>12.2</b>	<b>Сохранение измеренного значения</b>	<b>61</b>
12.2.1	Сохранение данных с помощью карты памяти	61
12.2.2	Запись измеренных данных	62
12.2.3	Нумерация измерений	63
12.2.4	Начало и окончание измерения	64
12.2.5	Режим сканирования	64
12.2.6	Вывод памяти	66
<b>12.3</b>	<b>Программирование датчика</b>	<b>67</b>
12.3.1	Выбор входного канала	67
12.3.2	Обозначение измерительной точки	68
12.3.3	Тип усреднения	68
12.3.4	Блокировка программирования датчика	69
12.3.5	Предельные значения	69
12.3.6	Масштабирование, положение десятичной точки	70
12.3.7	Корректировка значений	70
12.3.8	Изменение единиц измерения	71
12.3.9	Выбор измерительного диапазона	71
12.3.10	Функциональные каналы	74
12.3.11	Специальный диапазон измерения, Линеаризация, Мультиточечная калибровка	76
<b>12.4</b>	<b>Специальные функции</b>	<b>76</b>
12.4.1	Коэффициент цикличности	77
12.4.2	Минимальное питание датчика	77
12.4.3	Действия при предельных значениях	78
12.4.4	Включение и выключение аналогового вывода	79
12.4.5	Вывод функции	79
12.4.6	Референсный канал 1	80
12.4.7	Референсный канал 2 или мультиплексер	80
12.4.8	Функциональные метки	81
<b>12.5</b>	<b>Конфигурация прибора</b>	<b>81</b>
12.5.1	Идентификация прибора	81
12.5.2	Адрес прибора и работа в сети	82
12.5.3	Скорость передачи данных, формат данных	82
12.5.4	Язык	82
12.5.5	Подсветка и контрастность	83
12.5.6	Атмосферное давление	83
12.5.7	Гистерезис	83
12.5.8	Рабочие параметры	84
<b>12.6</b>	<b>Выходные модули</b>	<b>84</b>
12.6.1	Кабели данных	84
12.6.2	Релейно-триггерные аналоговые модули	85

12.6.3 Аналоговый выход .....	87
<b>12.7 Меню питания датчика.....</b>	<b>88</b>
<b>12.8 Блокировка, меню калибровки (опция KL).....</b>	<b>88</b>
<b>13. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ .....</b>	<b>90</b>
<b>14. ДЕКЛАРАЦИЯ СООТВЕТСТВИЯ.....</b>	<b>92</b>
<b>15. ПРИЛОЖЕНИЕ.....</b>	<b>93</b>
15.1 Технические данные .....	93
15.2 Алфавитный указатель.....	95
15.3 Контакты.....	100

## 3. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Поздравляем Вас с покупкой инновационной системы сбора данных ALMEMO®. Благодаря запатентованным коннекторам ALMEMO® и ПО AMR-Control прибор самостоятельно конфигурируется и прост в эксплуатации. С другой стороны, прибор позволяет подключить различные датчики и периферийные устройства и обладает большим количеством специальных функций. Данные возможности и специальные функции приведены в соответствующих разделах инструкции ALMEMO®, которую необходимо изучить, чтобы избежать функциональных и измерительных ошибок и предотвратить поломку прибора. Для быстрого поиска нужной темы обратитесь к алфавитному указателю в конце инструкции и к Справочнику.

### 3.1 Гарантия

Перед отправкой с завода-изготовителя, каждый прибор проходит определенные проверки качества. Со дня отправки оборудования предоставляется гарантия на 2 года. Перед отправкой прибора на завод-изготовитель, пожалуйста, обратитесь к Главе 13. Если прибор действительно имеет дефект, упакуйте его по возможности в оригинальную упаковку и приложите подробное описание неисправности и условия, при которых они были выявлены.

Гарантия не распространяется на следующие случаи:

- Внесение пользователем самостоятельных изменений в оборудование.
- Эксплуатация в условиях, не предназначенных для данного прибора.
- Использование несоответствующего электропитания и периферийных устройств.
- Прибор используется не по назначению.
- Прибор поврежден в результате электростатического разряда или ударом молнии.
- Несоблюдение требований инструкции по эксплуатации.

Производитель оставляет за собой право вносить технические изменения в оборудование.



## 3.2 Комплектация

При распаковывании оборудования убедитесь в отсутствии повреждений в результате транспортировки. Проверьте комплектность оборудования.

Измерительный прибор ALMEMO® 5690-2M

SD карта и USB картридер

Сетевой адаптер ZB1212-NA10 12В, 2 А

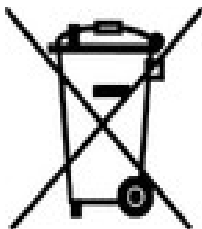
Данная инструкция

Справочник ALMEMO®

CD диск с ПО AMR-Control и аксессуарами

В случае обнаружения повреждений оборудования при транспортировке, необходимо сохранить оригинальную упаковку и информировать поставщика.

## 3.3 Утилизация



Пиктограмма слева означает, что согласно предписаниям ЕС продукция подлежит отдельной утилизации. Это относится как к прибору, так и к его комплектующим. Утилизация совместно с бытовыми отходами строго запрещена.

- Пожалуйста, утилизируйте все упаковочные материалы согласно местным предписаниям.
- Пожалуйста, утилизируйте картонные коробки, защитные пластиковые упаковочные материалы отдельно.
- Утилизация самого прибора (детали, комплектующие и расходные элементы) должна происходить согласно национальным и местным предписаниям по утилизации, а также согласно законодательству по защите окружающей среды страны, в которой эксплуатируется оборудование.
- Пожалуйста, утилизируйте все детали, представляющие опасность для окружающей среды (включая пластиковые детали, батареи и аккумуляторы).
- При утилизации оборудования по возможности используйте оригинальные упаковочные материалы.

## 4. ИНСТРУКЦИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

**Опасно** Опасно для жизни и здоровья, риск повреждения оборудования.



**Внимательно прочитайте инструкцию перед использованием прибора.**

**Ознакомьтесь с основными рекомендациями по безопасности и специальными инструкциями, приведенными в других разделах.**

Данные риски могут возникнуть при:

- Несоблюдении инструкции по эксплуатации и правил безопасности
- Любых формах вмешательства в оборудование
- Эксплуатации в условиях, не предназначенных для данного прибора
- Использовании несоответствующего электропитания и периферийных устройств
- Использовании прибора не по назначению
- Повреждении прибора в результате электростатического разряда или удара молнии

**Опасно** Риск смертельных травм в результате высокого напряжения.



Данный риск может произойти в результате :

- Использования несоответствующего электропитания и периферийных устройств
- Повреждения прибора в результате электростатического разряда или удара молнии
- Прокладывания кабеля датчика вблизи высоковольтных кабелей. Перед тем как прикоснуться к кабелям датчика, убедитесь, что всё статическое электричество снято.

**Опасно****Внимание - взрывоопасные вещества**

Существует риск взрыва вблизи различного топлива или химикатов.



Не используйте прибор в непосредственной близости взрывных работ или автозаправочных станций!

## 4.1 Указания по эксплуатации

- Если прибор перемещен в рабочее помещение из холодной среды, существует риск образования конденсата на электронике. При измерениях термомпарами при значительных изменениях температуры возможна большая погрешность в измерениях.
- Перед использованием блока питания убедитесь, что напряжение сети соответствует требованиям.
- Необходимо соблюдать максимально допустимую нагрузку на питание датчика.
- Датчики со встроенным электропитанием не изолированы друг от друга.

## 4.2 Аккумуляторные батареи



Устанавливая аккумуляторные батареи убедитесь в правильной полярности.

Если устройство не будет использоваться в течение долгого периода времени или аккумуляторы разрядились, выньте аккумуляторы, во избежании утечки на устройство.

Аккумуляторные батареи требуется заряжать по мере необходимости.

Не заряжайте не перезаряжаемые батареи, они могут взорваться!

Не допускайте короткого замыкания аккумуляторных батарей. Не бросайте их в огонь.

Батареи/аккумуляторные батареи нельзя утилизировать с обычным мусором.

## 5. ВВЕДЕНИЕ

Система сбора данных **ALMEMO® 5690-2M** это новый прибор уникальной линейки измерительного оборудования, который оснащен системой **ALMEMO®** коннекторов, запатентованных фирмой Ahlborn GmbH. Интеллектуальные коннекторы **ALMEMO®** имеют значительные преимущества, поскольку при подключении датчиков и периферийных устройств, все параметры сохраняются в запоминающем устройстве EEPROM, расположенном в самом коннекторе; в связи с чем не требуется производить повторное программирование прибора.

Все датчики и выходные модули подключаются одинаковым образом ко всем измерительным приборам **ALMEMO®**. Программирование и функционирование идентичны для всех приборов. Поэтому все ниже перечисленные пункты, касающиеся всех измерительных приборов **ALMEMO®** указаны в отдельном справочнике **ALMEMO®**, прилагаемом к каждому датчику:

    Подробное описание системы **ALMEMO®** (Раздел 1)

    Обзор функций и измерительных диапазонов датчика ( Раздел 2)

    Основные принципы работы и техническая информация (Раздел 3)

    Возможности подключения сторонних датчиков (Раздел 4)

    Все модули аналогового и цифрового вывода (Раздел 5.1)

    Интерф. модуль RS232, волоконная оптика (Раздел 5.2)

    Сетевые системы **ALMEMO®** (Раздел 5.3)

    Все функции и управление датчиком через интерфейс (Раздел 6)

    Полный список интерф. команд, с возможностью печати (Раздел 7)

В данной инструкции по эксплуатации указаны характеристики и элементы управления только для этого прибора. Многие разделы содержат ссылки на справочник **ALMEMO®** (в виде: spr. раздел xxx).

### 5.1 Функции **ALMEMO 5690-2M**

Новый регистратор данных **ALMEMO® 5690-2M** имеет 9 основных электроизолированных измерительных входов с более 70 измерительных диапазонов, подходящими для всех датчиков **ALMEMO®**. Число измерительных входов может быть увеличено до 99, при использовании селекторных панелей. Для этого используются настольные корпуса размерами 32-DU / 84-DU и 19" rack-корпус. Прибор оборудован ЖК графическим дисплеем и клавиатурой с курсором. Настройка дисплея осуществляется через меню пользователя. Благодаря встроенным часам реального времени и SD карте, объем данных для записи практически неограничен. Прибор имеет встроенную 512-Kб EEPROM, в которой может храниться до 100 000 измеренных значений. С опцией Module RTA5 доступно до 10 разъемов для подключения любых выходных модулей **ALMEMO®**, напр. аналогового выхода, цифрового интерфейса, триггерного входа или сигналов тревоги. Несколько устройств можно подключить в сеть путем простого подключения к ним сетевого кабеля.

Система по умолчанию работает от 12-В сетевого адаптера. В качестве опции используется модуль аккумуляторных батарей.

### 5.1.1 Программирование датчика

Измерительные каналы программируются автоматически коннекторами ALMEMO®. Пользователь может самостоятельно вносить изменения в настройки приборов с помощью клавиатуры или интерфейса.

#### Диапазоны измерения

Для датчиков с нелинейной характеристикой, напр. 10 типов терморпар, NTC и Pt100 датчики, инфракрасные датчики и датчики воздушного потока (крыльчатые датчики; термоанемометры, трубки Пито), имеются соответствующие диапазоны измерений. Датчики влажности имеют дополнительные функциональные каналы, которые рассчитывают точку росы, соотношение компонентов смеси, давление пара и энтальпию. Поддерживаются также химические датчики. Получение данных измерений от других датчиков происходит в коннекторе через диапазоны напряжения, тока и сопротивления с индивидуальным масштабированием. Имеющиеся датчики можно легко подсоединить, необходимо только подключить соответствующий коннектор ALMEMO®. Для цифровых сигналов, частотных и импульсных, используются переходники со встроенным микроконтроллером. Таким образом, большинство датчиков могут быть взаимозаменяемы и подключены к измерительному прибору ALMEMO® без каких-либо настроек.

#### Функциональные каналы

В качестве функциональных каналов можно запрограммировать во встроенные каналы прибора максимальные, минимальные, средние значения и разницу значений на определенных измерительных точках, которые обрабатываются и распечатываются также как и обычные измерительные точки. Для специальных измерительных задач имеются функциональные каналы, например: для определения теплового коэффициента  $Q/\Delta T$  и индекса WBGT.

#### Единицы измерения

Для правильного отображения единиц измерения на экране и в распечатке, например при подключенном датчике, для каждого измерительного канала можно изменить единицы измерения, состоящие из двух знаков. Перевод из °C и °F осуществляется автоматически, согласно заданной единице измерения.

#### Идентификация датчиков

Каждый датчик имеет 10-значное буквенно-цифровое обозначение, которое вводится через клавиатуру или интерфейс и отображается на дисплее, распечатке или экране компьютера.

#### Коррекция измеренных значений

Измеренное значение каждого канала может быть скорректировано с использованием точки нуля и наклона кривой. Однотипные датчики,

обычно требующие предварительной настройки (напр. датчики силы, растяжения и влажности) могут быть взаимозаменяемы. Коррекция точки нуля и наклона кривой производятся путем нажатия одной клавиши.

### **Масштабирование**

Базовое значение и коэффициент позволяют осуществить дополнительное масштабирование скорректированного значения для каждого канала в нулевой точке и на кривой. Положение десятичной точки может быть установлено показателем степени. Величины масштабирования могут быть автоматически рассчитаны путем обнуления и ввода номинального значения или через меню масштабирования.

### **Предельные значения и сигнал тревоги**

Для каждого измерительного канала можно установить 2 предельных значения (1 максимальное и 1 минимальное). При повышении предельного значения раздается сигнал тревоги. Благодаря модулям релейных выходов имеются контакты сигнала тревоги, которые назначаются индивидуально на предельные значения. Стандартно гистерезис настроен на 10 значений, однако его также можно настроить в пределах значений от 0 до 99. Превышение предельного значения можно также использовать для начала или окончания регистрации данных.

### **Блокировка датчика**

Все данные, хранящиеся в ЭСППЗУ (EEPROM) коннектора защищены от нежелательного доступа, благодаря функции ступенчатой блокировки.

## **5.1.2 Измерение**

Для каждого датчика доступно до четырех измерительных каналов; т.е. можно использовать для подключения двойные датчики, датчики с индивидуальным масштабированием и датчики с функциональными каналами. Переключение между измерительными каналами осуществляется с помощью клавиатуры. По умолчанию, все измерительные точки сканируются с частотой опроса равной 10 измер./сек., после чего полученные данные выводятся на дисплей. Если необходимо вывести полученное измеренное значение с выбранного канала на аналоговый выход, желательно использовать полунепрерывное сканирование; значение вывода будет обновляться в половину от заданной частоты опроса – независимо от количества измерительных точек.

### **Измеренные значения**

Измеренные значения от 1 до 20 измерительных точек отображаются на дисплее посредством различных меню с тройным размером шрифта в виде гистограммы или линейного графика. Измеренное значение отображается с автоматической точкой нуля и самокоррекцией. При этом они могут быть скорректированы и отмасштабированы в любое время, когда это необходимо. Повреждение сенсора для большинства типов датчиков определяется автоматически.

### **Аналоговый выход и масштабирование**

Любая измерительная точка может быть масштабирована с помощью включения и выключения аналогового выхода, таким образом, чтобы в результате диапазон измерения покрывал диапазон гистограммы или линейного графика или аналогового выхода (2 В, 10 В, или 20 мА). На аналоговый выход может быть выведено любое измеренное или запрограммированное значение с любой измерительной точки.

### **Измерительные функции**

Для оптимального получения результатов измерений, для некоторых датчиков необходимы специальные функции. Так, например, для термопар имеется компенсация холодного спая; для датчиков динамического давления, датчиков рН и электропроводности – компенсация температуры; для датчиков влажности, динамического давления и кислорода - компенсация атмосферного давления. Для инфракрасных датчиков - параметры точка нуля и наклон кривой, которые используются для фоновой температуры и коэффициента излучения.

### **Максимальное и минимальное значения**

Для каждой измерительной операции могут быть получены и сохранены максимальные и минимальные значения, включая время и дату. Эти значения можно вывести на дисплей, передать или удалить из памяти.

### **Среднее значение**

Измеренные значения рассчитываются как постоянно сглаженное среднее или как среднее, полученное в конкретный период, цикл или для серии одиночных измерений.

## **5.1.3 Управление измерениями**

Для регистрации измерительных данных всех подключенных датчиков, необходимо непрерывное считывание измерительных точек с управлением цикла работы по времени для вывода измеренных значений. Для этой цели имеется цикл вывода и, если необходима быстрая обработка, регулируемая скорость измерения. Процесс измерения может быть запущен и остановлен с помощью клавиатуры, интерфейса, наружного триггерного сигнала, часов реального времени или при превышении предельных значений.

### **Дата и время**

Для точной записи измерений используются часы реального времени с функцией данных или чистое время измерения. Для фиксирования начала и окончания измерений, программируется дата и время начала и окончания.

### **Цикл**

Цикл вывода программируется в диапазоне от 00.00.01 (1 сек.) до 59.59.59 (ч.мин.сек.). Программирование цикла позволяет выводить измеренные данные циклически на дисплей или в память, а также

позволяет проводить циклический расчет усреднения измеренного значения.

### **Цикл вывода данных**

В случае необходимости, цикл вывода данных позволяет ограничить вывод данных по определенным каналам для того, чтобы уменьшить избыточный поток данных, особенно во время их сохранения.

### **Усреднение через считывание измерительных точек**

Измеренные значения, полученные после считывания измерительных точек, могут быть усреднены на протяжении всего времени измерения или в пределах определенного цикла. Функциональные каналы доступны для циклического вывода и хранения данных усредненных значений.

### **Скорость измерений**

С измерительным прибором ALMEMO® 5690-2M все измерительные точки сканируются с определенной скоростью (2,5, 10, 50 или 100 измер./сек). Для достижения высокой скорости считывания все измеренные значения можно сохранять и/или выводить через интерфейс.

### **Сохранение измеренных значений**

Для сохранения измеренных значений используются два метода. Обычно в качестве запоминающего устройства используется SD карта, которая не ограничена по объему запоминаемой информации. С помощью стандартного картридера можно быстро считать файлы с карты памяти, но при этом конфигурация кольцевой памяти и выборочное считывание невозможно.

Опция S предлагает 512-Кб энергонезависимый EEPROM с объемом памяти до 100,000 измеренных значений. Эта память может быть сконфигурирована как кольцевая или как линейная. При выводе данных через интерфейс возможен выбор по временному интервалу или номеру соответствующего измерения.

### **Нумерация измерений**

С помощью введенного номера могут быть идентифицированы и выборочно считаны из памяти единичные измерения или серия измерений.

### **Контрольные каналы**

Релейно-триггерный адаптер используется для обеспечения 4 выходных реле и одного аналогового выхода, адресуемых индивидуально через клавиатуру или через интерфейс.

### **Измерение**

Все измерительные и функциональные значения могут быть отображены в различных меню на графическом ЖК-дисплее. Можно настроить 3 меню пользователя с около 50 функциями для конкретного использования и для удобства использовать тексты, строчки, пустые строчки для форматирования и расположения данных. Управление прибором осуществляется 9 клавишами (4 из которых программные). Эта система



позволяет программировать датчики и прибор, а также контролировать процесс измерения.

### **Вывод**

Все протоколы измерений, функции меню, сохраненные измеренные значения и программируемые параметры можно вывести на любое периферийное устройство. Благодаря различным кабелям можно пользоваться интерфейсами RS232, RS422 и Ethernet. Для вывода данных можно выбрать соответствующий формат: список, колонки или таблица. Файлы в табличном формате могут быть использованы в любом стандартном ПО. В заголовке можно обозначить реквизиты Вашей компании или назначение применения.

### **Объединение в сеть**

Все устройства ALMEMO® имеют адрес и могут быть легко объединены в сеть с помощью сетевых кабелей или сетевых распределителей RS422 (на больших расстояниях).

### **Программное обеспечение**

К каждому прибору ALMEMO® прилагается справочник и ПО ALMEMO® Control, которое позволяет легко конфигурировать измерительный прибор, программировать все ваши датчики, меню пользователя и считывать данные из памяти. Встроенный терминал позволяет осуществлять измерения в режиме реального времени. Для получения данных от устройств, подключенных в сеть, графического отображения и комплексной обработки данных имеется ПО WIN-Control.

## 6. НАЧАЛО РАБОТЫ

**Подключение датчика:** в разъемы с M0 по M8 (6с); см. Раздел 8.

**Питание датчика:** через сет. адаптер, подкл. в разъем DC (6г); см. 7.3, 7.1.

**Для включения:** нажать клавишу **ON PROG**(3) на передн.панели; см. 7.5.

Автоматическое отображение последнего меню измерений, см. 11. Клавиши:

**Выбор меню **MEASURING menus****, нажать **<ESC>** или **F4**  
напр. выбор меню **standard display**, см. 10.1

Выбор меню, нажать

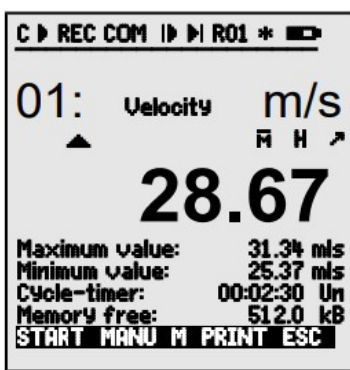
**Выбор измерит. точки** (см. 11.1.1) клавишами : **<▲>** / **<▼>** ... ( **F** )

Выбор функции **max / min values** (см. 10.4) нажать **PROG**, **<▼>** ...

Удалить макс. / мин. значения (см. 11.1.2) **<CLR>** или **F1**



**F1** **F2** | **F3** **F4**



**F1** **F2** | **F3** **F4**



**Вывод измерит. данных или данных памяти через интерфейс:**

- Подкл.периферийн.устр-во через кабель данных в разъем A1(6f);см.Спр 5.2
- Установить 9600 бод, 8 бит, 1 стоп бит, нерав-во на периф. устр-ве.

**Однокр. вывод / сохранение** см. 11.3.1

**<MANU>** или **F2**

**Цикличное измерение :** **Select cycle timer** : **PROG**, **<▼>** ...

Ввод цикла (чч:мин.:сек.), см. 10.5 **Cycle timer:** **00:05:00Sn**

Формат вывода: список ' ', колонки 'n', Табл. 't' **<FORM>** или **F3** ...

Закончить программирование

**<ESC>** или **F4**

Начало / оконч. цикличн. измерения, см. 11.3.2

**<START>**, **<STOP>** или **F1**

**Вывод данных из памяти** на принтер или компьютер:

Выбрать функцию **Memory capacity free** **PROG**, **<▼>** ...

Вывод данных из памяти, см. 12.2.6

**<PRINT>** или **F3**

Очистить память, см. 12.2.6

**<CMEM>**

## 7. ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ

Электроснабжение измерительного прибора может осуществляться следующими способами :

Сетевой адаптер 12В, 2.5А	ZB1212-NA9
Эл. изолир. питающий кабель, 10 - 30 В DC, 0.25 А	(ZB3090-UK)
Эл. изолир. питающий кабель, 10 - 30 В DC, 1.25 А	(ZB3090-UK2)
Модуль аккумуляторов, NiMH 9.6 В / 1600 мАм	(ES5690-AP)

Полный обзор измерительного прибора приведен в Приложении 14 и нижеследующих главах.

### 7.1 Работа с батареями

Для питания устройства от внешнего источника рекомендуется использовать сетевой адаптер, 12В / 2.5А (ZB1212-NA9), который подключается в DC разъем (6g) и фиксируется поворотом вправо.


При необходимости, прибор может быть заземлен с помощью неизолированного разъема (6h), (напр., коннектор для подключения заземления).

### 7.2 Внешнее питание постоянного напряжения

На DC разъем (6g) можно также подключить другое постоянное напряжение 10 - 13 В (минимум 200 мА) с помощью двух соединительных вилок с боковыми пружинящими накладками (ZB 5090-EK). Если питание должно иметь эл. изоляцию от датчиков или, если необходим большой диапазон входного напряжения 10 - 30 В, то нужно использовать электроизолированный питающий кабель (ZB 3090-UK с модулем аккумуляторных батарей). В таком случае можно использовать измерительный прибор в бортовой системе питания на 12 вольт или 24 вольт.

### 7.3 Работа с аккумуляторными батареями

(только с модулем ES5690-AP)

Для автономной работы измерительный прибор должен быть оборудован модулем AP с 8 NiMH аккумуляторами (9.6 В / 1600 мАм). Потребление тока приблизительно 40 мА, время работы прибора около 40 часов. Для увеличения времени работы в целях долгосрочной записи показаний, на приборе можно установить спящий режим SLEEP mode (см. 12.2.5). Рабочее напряжение и заряд батареи можно проверить в меню **power supply** (см. 12.7); это дает представление об оставшемся времени работы прибора. Когда емкость батарей составит приблизительно 10%, символ  в строке состояния начинает мигать; после этого необходимо перезарядить аккумуляторы. В случае полной разрядки аккумуляторов,

прибор отключается во избежании риска критической разрядки, при этом данные измерений и время/дата сохраняются (см. 7.6). Благодаря интеллектуальной схеме заряда, аккумуляторы могут быть перезаряжены в любое время, независимо от процента разряда батарей. Для заряда батарей, сетевой адаптер 12В, 2.5А (ZB1212-NA9) должен быть подключен в разъем **DC-A** (5а) на модуле аккумуляторов. После этого загорается индикатор "**CHARGE**", указывая на процесс зарядки батареи. Перезарядка занимает порядка 3,5 часов; после определенного периода работы аккумуляторы снова перезаряжаются; затем схема заряда переключается на подзарядку. Сетевой адаптер может оставаться подключенным к прибору в буферном режиме без риска излишнего заряда батарей. Если пользователь предпочитает не перезаряжать батареи, напр., для предотвращения нагревания прибора при использовании термопар, то необходимо подключить блок питания в разъем **DC** (6g).

### 7.4 Питание датчика

Клеммы + (плюс) и – (минус) в коннекторе ALMEMO® поддерживают напряжение необходимое для питания датчика 12-вольт, 400 мА (самовосстанавливающийся предохранитель, макс. 500 мА). В основном рабочем режиме питание датчика устанавливается от 9 до 11 В. Другое напряжение (15, 24 В или подходящее для потенциометров и тензодатчиков) можно получить, используя специальные коннекторы (см. Справочник, Разделы 4.2.5 и 4.2.6).

### 7.5 Включение, выключение, перезагрузка

Для **включения** устройства нажмите клавишу **ON-PROG** (3); в качестве подтверждения загорится индикатор '**ON**'.

Для **выключения** прибора нажмите и удерживайте около 1 секунды клавишу **ON-PROG**. После выключения прибора часы реального времени продолжают работать, и все сохраненные данные и настройки остаются неизменными (см. 7.6).

Если устройство работает нестандартным образом из-за помех (электростатический разряд или неисправность батарей), то устройство можно **перезагрузить** (выключить и снова включить).

Если это не помогает, можно перезагрузить прибор; для этого нажмите **F1** при включении. Для восстановления заводских настроек программирования прибора (включая адрес прибора, меню пользователя, управление измерениями и др.) нажмите **F4** при включении. Неизменным остается только программирование датчика в ALMEMO® коннекторах.

### 7.6 Буферизация данных

Программирование датчика сохраняется в памяти EEPROM коннектора

ALMEMO®; калибровка и запрограммированные параметры прибора сохраняются во встроенной памяти EEPROM прибора. Данные памяти также хранятся на энергонезависимом EEPROM. Дата и время буферизуются с помощью специальных литиевых батарей; поэтому хранение данных гарантируется, даже если прибор выключен и находится без батарей.

## 8. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ

Любой датчик ALMEMO® может быть подключен к входным разъемам на модулях ALMEMO® типа (6) и (7). Для подключения любых других датчиков необходимо подобрать подходящий ALMEMO® коннектор. Описание других модулей приведено ниже.

### 8.1 Датчики

В справочнике ALMEMO® даны детальное описание датчиков ALMEMO® (см. Справочник, Раздел 3) и инструкция по подключению датчиков других производителей к приборам ALMEMO® (см. Справочник, Раздел 4). Все стандартные датчики с ALMEMO® коннектором (см. выше) имеют запрограммированный диапазон и единицы измерения и могут быть подключены к любому входному разъему. Механическая система маркировки коннекторов обеспечивает корректное подключение датчиков и внешних устройств. Все ALMEMO® коннекторы имеют 2 зажима, которые защелкиваются при установке в разъем и препятствуют отсоединению датчика, если случайно задеть кабель. Для отсоединения коннектора, необходимо с двух сторон нажать на зажимы.

### 8.2 Измерительные входы и дополнительные каналы

Плата **Мастер измерительный контур** MM-A9 имеет 9 входных разъемов (6с) с заданными измерительными каналами от M0 до M8. При этом датчики ALMEMO® могут поддерживать до 4 каналов с 9 входными разъемами (таким образом, доступны всего 36). Дополнительные каналы могут быть использованы для датчиков влажности с 4-мя измерительными параметрами (температура /влажность /точка росы /соотношение смеси) или для функциональных каналов. Каждый датчик может быть запрограммирован с несколькими настройками диапазонов и масштабирования; если позволяет расположение контактов 2 или 3 датчика можно объединить в одном коннекторе (напр. gH / NTC, mV / V, mA / V, и др.). Дополнительные измерительные каналы имеют обозначения с шагом в 10 (напр., первый датчик имеет каналы M0, M10, M20, M30, и второй датчик - M1, M11, M21, M31 и т.д.).

#### Внутренние каналы прибора

Приборы этой серии имеют 4 дополнительных внутренних канала. Первый

## 8. Подключение датчиков

из них M9 запрограммирован по умолчанию как дифференциальный канал M1 – M0. Это действует только при условии, если два датчика имеют одинаковые единицы измерения и положение десятичной точки на измерительных точках M0 и M1. Однако, все 4 канала программируются с любыми другими функциональными каналами (напр. U-Bat, компенсация холодного спая, средние значения, и др.) (см. Справочник, Раздел 6.3.4). Mb1 = M1 и Mb2 = M0 по умолчанию используются как референсные каналы.

**Преимущество** внутренних каналов: если несколько датчиков используется для одинаковой задачи, то их не нужно перепрограммировать и можно заменить без потери их функциональных каналов. Если же задача решается одним датчиком, то имеет больший смысл программирование функциональных каналов датчика.

Пример расположения каналов на этом измерительном приборе :



### 8.3 Добавление измерительных точек

Для **увеличения** числа измерительных точек до 9 используются пассивные селекторные панели; при этом, общее число измерительных каналов ограничено 100.

**Мастер измерительный контур** подходит для **9 селекторных панелей** с 10 входами каждый (7j), которые переключаются с помощью фотогальванического реле. Датчик и количество каналов каждого модуля настраиваются под конкретные условия измерения с помощью конфигурации нумерации измерительных точек и соответственно числа каналов модулей с помощью кодового переключателя (7k). Данный переключатель определяет номер первой измерительной точки каждого модуля, а также номер канала предыдущего модуля. Номер измерительной точки должен быть логически установлен между 10 и 40 измерительными точками и быть больше, чем предыдущий модуль и номер канала предыдущего модуля будет ограничен 10 и 40 измерительными точками. В связи с этим, мультиканальные датчики должны быть по

возможности объединены в один модуль. В случае, если число каналов каждого модуля ограничено 10 (т.е. номер измерительной точки увеличивается каждый раз на 10), то в 10 модулях можно собрать только 99 датчиков. Время сканирования измерительной точки увеличивается пропорционально количеству измерительных каналов.

1. Для **селекторной панели U-A10** (7) число измерительных точек каждый раз увеличивается на 10 эл. изолированных входов для всех датчиков ALMEMO®. В корпусе каждого модуля данная панель занимает 2 слота. При измерении термопарами, каждый модуль оборудован 2 датчиками холодного спая, значения которых интерполируются для каждой измерительной точки. Затраченное время измерения влияет на общую частоту выборки.
2. **Селекторная панель U-MU** (8) занимает 1 слот, но также имеет 10 входов, ведущих к 64-контактным разеткам. Датчики подключаются через панель с гнездами для 10 коннекторов (ZA 5690-MU), каждый с 4-мя винтовыми зажимами А, В, С, D, аналогичных любому стандартному ALMEMO® коннектору (см. Справочник 4.1). Данным способом нельзя подключить датчики, которым требуется питающее напряжение или ALMEMO® коннектор со специальной интерфейсной схемой (напр. датчики влажности, крыльчатые датчики и др.). Новый коннектор ZA 5690-MU с расширенной EEPROM имеет 4 канала для одного датчика, т.е. в общем 40 каналов; тогда как на старом коннекторе ZA 5590-MU доступно было только 10 каналов. Нумерация измерительных точек, как было описано выше, осуществляется с помощью кодового переключателя на панели. Для этой цели, модуль должен быть отсоединен и номер на переключателе умножается на 10 (4 = 40 измерительных точек). Все датчики программируются индивидуально, при этом их программные данные хранятся все вместе в едином (общем) EEPROM, расположенном в коннекторе. Датчик холодного спая подходит также для термопар. В коннектор подключаются 2 реле предельных значений, которые функционируют независимо для максимального и минимального значений; применяется только с соответствующей селекторной панелью.
3. **Селекторная панель U-TH** (9) имеет 10 входов для термопар с терморазъемами. Параметры датчика сохраняются в EEPROM панели, в связи с чем автоматическое распознавание датчика невозможно. Нумерация измерительных точек с помощью кодового переключения осуществляется внутри панели (см. выше). Данный модуль занимает 2 слота, но если идет последовательное подключение, необходимо использовать одну фальш-панель, вставленную между ними, для подключения коннектора.
4. **Селекторная панель U-KS** (10) так же имеет 10 входов, которые выходят на два 20-контактных разъема с клеммами. Датчики подключаются через разъемы А, В, С, D стандартным образом (см.

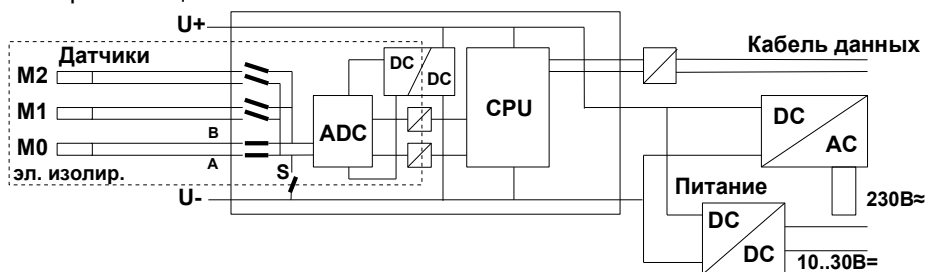
Справочник 4.1). Для подключения питающего провода сторонние коннекторы должны быть открыты плоской отверткой с внутренней стороны. Параметры датчика сохраняются в EEPROM панели, в связи с чем, автоматическое распознавание датчика невозможно. Нумерация измерительных точек с помощью кодового переключателя, осуществляется внутри панели (см. выше). Данный модуль занимает только один слот.

A	B	0
C	D	
A	B	1
C	D	
A	B	2
C	D	
A	B	3
C	D	
A	B	4
C	D	

В качестве альтернативы используются **UKSI карты** с шунтами для 20-мА сигналов (клеммы A(-) и B(+), 'mA' или '%' ) или **UKSU карты** с делителями для 10-В сигналов (клеммы A(-) и C(+), 'mV 2'). Данный модуль подходит только для термопар, в случае когда они подключены через изотермический блок со встроенными датчиками холодного спая медными проводами (см. Справочник 6.7.3).

### 8.4 Развязка по напряжению

При создании измерительной схемы очень важно, чтобы не протекал выравнивающий ток между датчиками, электропитанием и периферийными устройствами. Это достигается, если все измерительные точки имеют одинаковый потенциал или все неравные потенциалы имеют электроизоляцию.



Аналоговые входы на приборе электроизолированы с помощью фотогальванического реле. Особенностью является дополнительное разделение измерительных входов от CPU и питания. Между всеми входами и выходами (даже если кабели аналогового выхода не электроизолированы) максимальная разница потенциалов составляет 50 В. Напряжение на измерительных входах (между B, C, D, A и - ) не должно превышать 12 В.

Некоторые компоненты **не имеют электроизоляции**, а именно датчики подключенные к общему внутреннему питанию  $\pm U$  (включая все D6 и D7 датчики) и датчики соединенные в одном коннекторе. Для этих датчиков электроизоляция может быть снята с помощью S реле или проводной перемычкой; при этом некоторые входы остаются безпотенциальными.



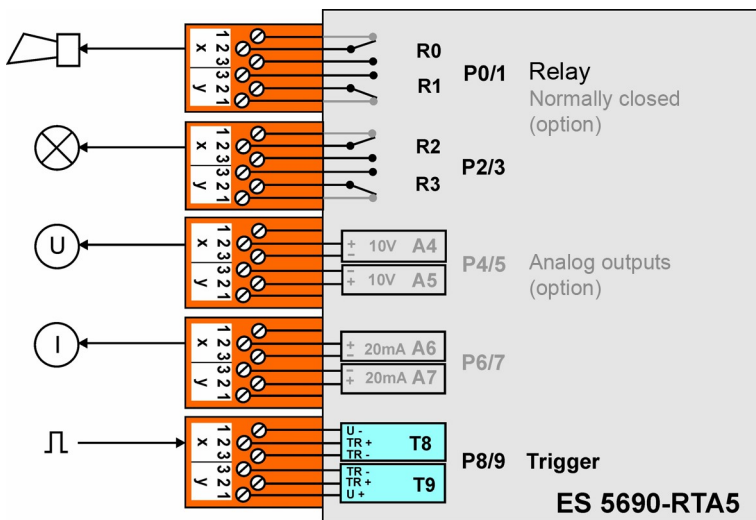
При первоначальном подключении такого датчика, это реле устанавливается автоматически с помощью функциональной метки 5 'ISO OFF' (см. Справочник 6.10.3). При этом, с определенными коннекторами (особенно коннекторы делители без электропитания) функциональная метка 5 может быть проверена и откорректирована. Электропитание изолировано трансформатором сетевого адаптера или DC/DC преобразователем в кабеле адаптера ZA3690-UK.

Кабели данных и триггерные кабели также изолированы с помощью оптронов.

## 9. РЕЛЕЙНО-ТРИГГЕРН. АНАЛОГОВЫЙ МОДУЛЬ

Релейно-триггерный аналоговый модуль ES 5690-RTA5 является универсальным триггерным выходным интерфейсом для измерительного прибора ALMEMO® 5690 и поддерживает до 10 интерфейсных элементов (стандартно 4 полупроводниковых реле и 2 триггерных входа, опционально до 10 полупроводниковых реле или 10 электроизолированных аналоговых выходов).

В свободный слот (желательно после измерительных входов) можно подключить максимум 7 модулей, которые автоматически проверяются и распознаются при загрузке системы. Все 10 интерфейсных элементов каждого модуля выбираются и конфигурируются в меню выходных



модулей 'Output modules' по портам с P0 по P9 (см. 12.6.2).

### 9.1 Электропитание

Для питания датчика доступно напряжение от 9 до 12 В и максимум 20 мА в стандартной версии прибора и только с опциональными аналоговыми выходами. С выходами электрического тока максимальный ток питания на модуль должен быть соблюден (см. 9.3).

### 9.2 Элементы интерфейса и опции

Разъемы P0/1 и P2/3 стандартно подходят для подключения 4 полупроводниковых реле открытого типа; разъем P8/9 стандартно используется для двух триггерных входов. В опции ОА 8006-ОН2 для каждой пары реле доступны два дополнительных полупроводниковых

реле, обычно закрытого типа.

Опция OA 8006-SH2 подходит для подключения двух последующих реле (до 10 максимум), включая зажимные коннекторы ALMEMO®.

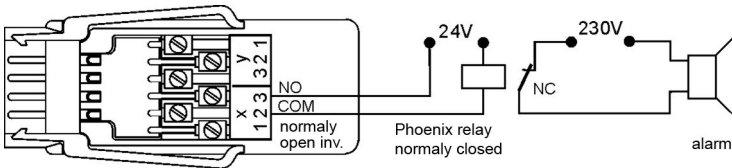
Опция OA 8006-R02 используется для оборудования разъемов - изначально P4/5 и P6/7, но в дальнейшем и всех остальных – электроизолированными аналоговыми выходами от 0 до 10 В или от 0 до 20 мА, включая зажимные коннекторы ALMEMO®.

### 9.2.1 Реле

Выходные реле управляются с помощью интерфейсных команд или автоматически системой, в случае сигнала тревоги (см. Спр. 6.10.10). Функция каждого реле настраивается с помощью конфигурации (см. 12.6.2). В датчике программируется предельное значение на реле (см. 12.4.3). При каждой активации реле раздается короткий звуковой сигнал тревоги. Режим управления этими реле можно настроить как инверсный, т.е. реле работают в нормальных условиях и отключаются, в случае тревоги или сбоя питания.

Рекомендуется подключить релейный модуль переключения напряжения (напр. Phoenix PLC-RSC-24DC/21, 250В 6А) в следующих случаях:

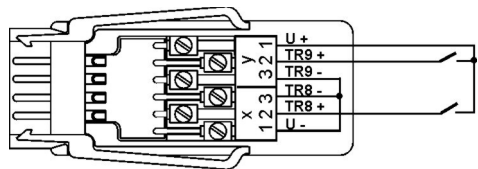
- ▶ Ток или напряжение больше чем 50 В, 0.5 А
- ▶ Для разделения сетевого напряжения
- ▶ Для включения контрольного сигнала тревоги



### 9.2.2 Триггерные входы

Триггерные входы P8 и P9 управляются с помощью оптопар с базовым уровнем напряжения (от 4 до 30 В). При использовании плавающих переключающих контактов оптопары должны быть соответствующе подключены к питанию U+ и U- (см. диаграмму).

Триггерная функция (стандартно: начало и окончание измерения) также конфигурируется (см. 12.6.2).



### 9.2.3 Аналоговые выходы

В разных опциях модули могут быть оборудованы электроизолированными аналоговыми выходами, принимающих следующие сигналы:

Опция	Выходн. сигнал	Прирост
ОА 8006-R02	с 0.000 до +10.000 В или с 0.000 до +20.000 мА	0.5 мВ / цифр. 1 мкА / цифр.

Значение вывода обычно соответствует измеренному значению для выбранной измерительной точки. Либо аналоговое значение может быть назначено в качестве контрольной переменной через интерфейс (см. Справочник 6.10.7). Выходной сигнал может быть запрограммирован как стандартный вывод от 0 до 10 В, от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА для любого диапазона измерения (см. 12.4.4, 12.6.3).

### 9.2.4 Подключение периферийного оборудования

Периферийное оборудование подключается с помощью винтовых коннекторов ALMEMO® в соответствии со следующей таблицей:

Клемма	P0/1 Реле	P2/3 Реле	P4/5 Аналог. (опц.)	P6/7 Аналог. (опц.)	P8/9 Триггер.
y1	R1 об. закрыто (опция)	R3 об. закрыто (опция)	(опция)	(опция)	U+
y2	R1 Общий	R3 Общий	AO5 +	AO7 +	TR9+
y3	R1 об. открыто (опция)	R3 об. открыто (опция)	AO5 -	AO7 -	TR9 -
x3	R0 об. открыто (опция)	R2 об. открыто (опция)	AO4 -	AO6 -	TR8 -
x2	R0 Общий	R2 Общий	AO4 +	AO6 +	TR8+
x1	R0 об. закрыто (опция)	R2 об. закрыто (опция)			U -

### 9.2.5 Ввод в эксплуатацию

1. Релейный модуль подключается в свободный слот системы ALMEMO®; интегрированные элементы интерфейса доступны в портах с P30 по P39.

2. Периферийное оборудование подключается к зажимному коннектору и вставляется в релейный модуль в соответствующий порт разъема (см. 9.2.4).

4. Программирование функций осуществляется через клавиатуру прибора в меню выходных модулей "Output modules" (см. 12.6.2), через ПО AMR-Control или команды терминала (см. Справочник 6.10.9.2 и 6.10.10).

### 9.3 Технические данные

**Реле** Полупроводниковое реле 1 Ом, допустимая нагрузка 50В, 0.5А

**Триггерные входы** Оптопара от 4 до 30 В, входной ток 2 мА

Эл. изолированные аналоговые выходы, опция

ОА 8006-R02 от 0.00 до +10.0 В, 0.5 мВ / цифр., нагрузка >100 кОм  
от 0.0 до +20.0 мА, 1 мкА / цифр., нагрузка <500 Ом

Точность  $\pm 0.1\%$  итогового значения

Отклонение температуры 10 ч.н.млн/ К

Постоянная времени 100 мксек.

Питание от 9 до 12 В DC от прибора

Потребление тока приближ. от 10 до 20 мА

Для каждого из 2 аналог. выходов приближ. 15 мА + 1.75 x I<sub>OUT</sub>

Корпус 19" рэковый корпус 84 DU

## 10. ДИСПЛЕЙ И КЛАВИАТУРА

### 10.1 Дисплей и Меню выбора

В графическом дисплее (1) доступно три меню выбора :

#### 1. Меню измерений

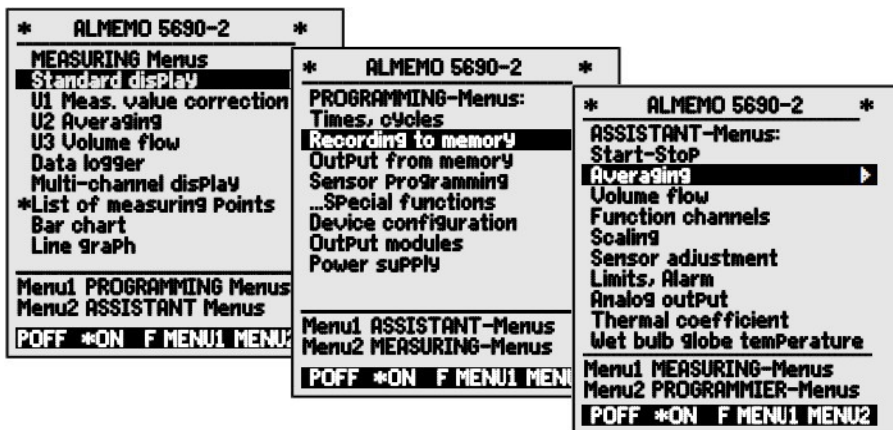
9 меню измерений; содержат список измерительных и функциональных значений. 3 меню пользователя (U1, U2 и U3); конфигурируются пользователем.

#### 2. Меню программирования

В данном меню пользователь может программировать настройки для прибора и датчиков, а также программировать управление измерением для регистратора данных.

#### 3. Меню подсказок

Используется при программировании и измерениях в специальных условиях.



Вызов выбора меню, клавишей

Выбор нужного меню клавишей

Включить тыловую подсветку (3 уровня), (см. 12.5.5)

**Выключить прибор**, нажать

Выбор меню, нажать

Вызов выбранного меню, нажать

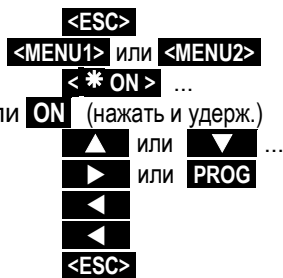
Возврат к посл. измер. меню, нажать

Возврат к посл. меню программир. вновь нажать

Возврат к выбору меню клавишей



В верхней строке дисплея можно запрограммировать обозначение прибора (см. 12.5.1) и заголовок пользовательского меню (см. 11.7).



## 10.2 Символы статуса дисплея LED статусы

### Проверка статуса прибора

### Строка состояния LED

Постоянное сканирование измер. точки

**C**

Запуск и окончание измерения

Идет сканирование измер. точки, вкл. сохранение:

REC REC

Идет сканир. измер. точки, вкл. вывод через интерфейс

COM COM

Время начала/окончания измерений запрограммир.:

Статус реле (внешний выходн. модуль) выкл. или вкл.:

**R--** или **R01**

Работа с клавиатурой ограничена блокировкой

LOCKED

Тыловая подсветка дисплея вкл. или на паузе

\* или \*

Статус заряда батареи: 100%, 50%, разряжена

**Символы для проверки измеренного значения (см. выше)**

Нет датчика, измер. точка неактивна: '----'

Измер. знач., изменено коррекцией или масштабир. датчика:



Идет усреднение

 AVG

Функция вывода Diff, Hi, Lo, M(t), Alarm (см. 12.4.5):

**D, H, L, M, A**

Компенсация **C**: **T** темп., **P** атм. давл., . пост.

**СТ. P.** (. мигают)

Превышено предельн. знач., макс. или мин.

**▲** или **▼** мигает

Превышение измер. диапазона: макс. значения

**O** мигает ALARM

Превышение измер. диапазона: мин. значения

**U** мигает ALARM

Поломка датчика / низкое напряжение: отобр. '-...-'

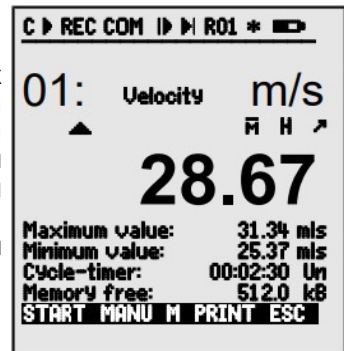
**B / L** мигает ALARM

## 10.3 Функциональн. клавиши

Функции клавиш с **F1** по **F4** (3) в разных меню могут быть различными. Функция указывается в нижней строке дисплея (клавиша дисплея). В инструкции и документации обозначения клавиш дисплея указаны в скобках, напр. **<START>**.

После измеренного значения указываются символы статуса (см. ниже).

В **standard display** (справа) доступны следующие клавиши:



**F1** **F2** | **F3** **F4**

Выбор измер. точки, исп. клавиши дисплея (3) (M в середине) **▲** или **▼** ...

Начало цикличного измерения

**<START>** или **F1**

Окончание цикличного измерения

**<STOP>** или **F1**

Однокр. ручной вывод/хранение всех измер. знач.

**<MANU>** или **F2**

Вывод меню функций через интерфейс

**<PRINT>** или **F3**

Возврат к меню выбора

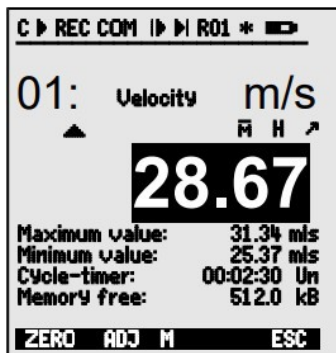
**<ESC>** или **F4**

## 10.4 Выбор функции

Каждое меню включает в себя несколько функций, которые могут использоваться или программироваться в процессе измерений.

Окно помощи при выборе функций

To set measured value to zero, press key: ZERO  
To adjust sensor in zero point (slope) press key: ADJ



**Выбор функций** Первый изменяемый параметр выделяется белым шрифтом на черном фоне

В середине строки программн. клавиш появл. для проверки

Переход к следующей функции

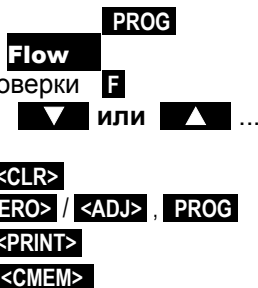
В зависимости от функций, клавиши с **F1** по **F3**

выполняют след. функции, напр. Удалить макс..

Обнулить измеренн. знач.; Коррекц. измер. знач.

Вывод данных из памяти

Очистка памяти



## 10.5 Ввод данных

После выбора программируемого параметра (см. 10.4), пользователь может ввести или удалить текущее значение.

**Удалить программируемое значение**

Для программирования, нажать

вход в режим программирования

**P** появл. в середине строки прогр. клавиш

курсор мигает под первым знаком

**Увеличить** выбранное число, нажать

**Уменьшить** выбранное число, нажать

**изменение знака** численного значения

**Выбор следующей позиции**

курсор мигает под вторым знаком

**Возврат к предыдущей цифре**

Каждая позиция программируется как первая

**Окончание ввода данных**


**Отмена программирования**


**Cycle timer:** 00:00:00

**Cycle timer:** 00:00:00



## 11. ИЗМЕРЕНИЕ С МЕНЮ ИЗМЕРЕНИЙ


При первом включении, прибор выводит меню Measuring points list (см. 11.5.3), которое предоставляет полное описание всей измерительной системы. В этом меню осуществляется контроль за корректностью даты и времени и их программирование (см. и 10.5). Помимо этого, постоянно отображаются все измеренные значения всех подключенных датчиков и измерительных каналов. С помощью клавиш  или  можно задать дополнительные функции, такие как примечание, диапазон, максимальные значение и границы значений.



При программировании таймера цикла (см. 11.3.2), пользователь может запустить первое измерение с клавишей <START>, и циклично записывать измеренные значения. При подключении принтера осуществляется вывод всех значений. После выбора каналов можно запрограммировать измерительные точки. Для выбора другого меню измерений, нажать клавишу .

```
C ▶ REC COM ▶ ▶ R01 * ◀
-----
Meas.Points list: Comment
Time: 12:34:56 Date:01.01.04
Cycle-timer: 00:00:30 nS
00: 23.12 °C Temperatur
01: 11.37 ml/s Velocity
02: 123.4 mU U2.4
10: 53.6 %H r.Humidity
20: 15.2 °C Dew Point
30: 11.2 g/kg a.Humidity
-----
START MANU F PRINT ESC
```

### Меню выбора

Заводские установки системы 5690-2M включают ряд меню измерений для наиболее полного отображения измеренных значений и соответствующих функциональных значений. В меню **measuring menus** осуществляется выбор нужного меню, которые имеют отличия по количеству измерительных точек (от 1 до 20), различным размерам цифр (4, 8, 12 мм), выводу данных в виде гистограммы или линейной диаграммы и перечню функций. Если эти предустановленные меню не отвечают необходимым требованиям, пользователь может создать 3 собственных меню с U1 по U3 с более 50 доступными функциями (см. 11.7).

Вызов выбора меню клавишей .

Выбор меню клавишей  или  ...

Вызов выбранного меню клавишей  или **PROG**

В меню измерений доступны все необходимые функции для контроля за измерениями и возможность их программирования. Для специального программирования датчиков или прибора предусмотрено дополнительное меню **PROGRAMMING menus**, а для специальных функций меню **ASSISTANT Menus**.

Выбор этих меню с помощью

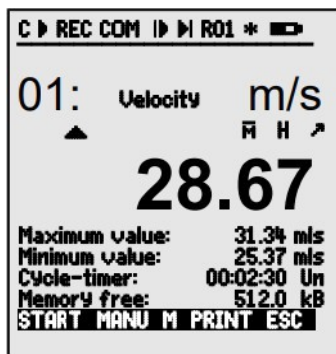
 или 

```
* ALMEMO 5690-2 *
-----
MEASURING-Menus:
Standard display ▶
U1 Meas. value correction
U2 Averaging
U3 Volume flow
Data logger
Multi channel display
*List of measuring Points
Bar charts
Line diagram
-----
Menu1 PROGRAMMING-Menus
Menu2 ASSISTANT-Menus
POFF *ON F MENU1 MENU2
```

## 11.1 Измерение с одной измерительной точки

### Standard display

Меню **Standard display** выводит измерительную точку с комментарием и единицами измерения. Ряд символов необходимы для контроля за статусом измеренных значений (см. 10.2). Функции максимальных и минимальных значений приведены в Разделе 11.1.2, таймер цикла в Разделе 11.3.2 и объем свободной памяти в Разделе 11.3.3.



### 11.1.1 Выбор измерительной точки

Выбор всех активных измерительных точек, включая отображение текущего измеренного значения ( **M** в середине строки программных клавиш) осуществляется с помощью клавиши **▲**. При нажатии клавиши **▼** отображается предыдущий канал. При выборе измерительного канала одновременно выбирается входной канал.

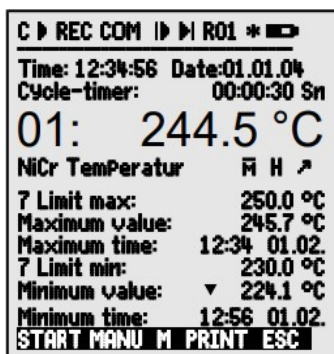
Наверх по измерительным каналам клавишей **▲**

Вниз по измерительным каналам клавишей **▼**

### 11.1.2 Память пиковых значений со временем и датой

Наибольшее и наименьшее значения, включая дату и время, определяются из полученных значений для каждой измерительной точки и сохраняются. Для отображения данных значений ниже приведены функции, а функциональные каналы необходимы для их вывода (см. 12.3.10).

Для легкой загрузки и конфигурации меню с макс./мин. временем (см. справа) в качестве меню пользователя можно использовать ПО ALMEMO® Control (см. 11.7).



Функция Максимальное значение

**Max 245.7 °C**

Функция Минимальное значение

**Min 224.1 °C**

Функция Дата и время Макс. значения

**Max time 12:34 01.02.**

Функция Дата и время Мин. значения:

**Min time :12:56 01.02.**

Для удаления, выбрать функцию (см. 10.4):

**Max 245.7 °C**

Удалить одно значение, нажать клавишу

**<CLR>**

Удалить Макс., Мин. и Средн. знач. всех каналов: **<CLRA>**

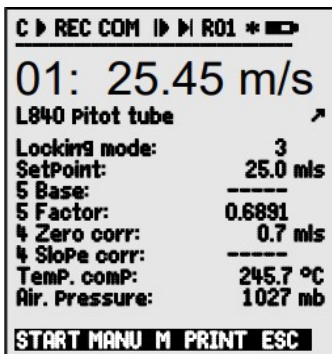
Из-за непрерывного процесса измерения текущее измеренное значение будет немедленно отображено после процесса удаления данных. Помимо этого, при соответствующей настройке прибора, пиковые значения удаляются при каждом запуске измерения (стандартные настройки, см. 12.5.8). Цикличное удаление активируется через программирование типа усреднения CYCL (см. 11.4.7).

## 11.2 Коррекция измеренн. значения и компенсация

Для достижения максимальной точности измерений можно скорректировать нулевую точку датчиков во всех меню путем нажатия кнопки. Дополнительные функции коррекции значений доступны в меню пользователя **U1**

**Measured value correction** (выбор, см. 10.1).

После ввода заданного значения автоматически рассчитывается значение коррекции и сохраняется в коннекторе датчика. Для датчиков, подверженных влиянию внешней температуры или атмосферного давления, существует соответствующая компенсация.



### 11.2.1 Обнуление измеренного значения

Пользователь может обнулить измеренное значение в определенных местах или в определенное время, для того, чтобы проверить отклонение от исходного значения. После выбора функции измеренного значения (см. 10.4) в любом меню, окно помощи показывает все возможности корректировки измеренного значения. Клавишами **<ZERO>**, **PROG** можно сохранить отображаемое измеренного значения в качестве базового и обнулить его.

Функция **Выбор измеренного значения**

Функция **Обнуление измеренн. значения**

Обнуление клавишей

Измеренное значение

Базовое значени

00: 23.4 °C

<ZERO>

PROG

00: 00.0 °C °

base value 23.4 °C

Если функция заблокирована (см. 12.3.4) базовое значение не сохраняется в коннекторе; оно временно сохраняется в RAM до отключения прибора. Данная функция блокируется 6 уровнем блокировки.

**Sensor ist locked**  
**-Zero setting temporarily**  
**press key: PROG**  
**-To cancel press key: ESC**



При отображении отклонения от базового значения (вместо текущего измеренного значения) на экране появляется символ

Чтобы заново получить текущее измеренное значение необходимо стереть базовое значение (см. 12.3.6).

### 11.2.2 Настройка точки нуля

Для компенсации нестабильной работы необходимо осуществлять однократную или регулярную настройку датчиков. Для этого, в дополнение к функции “Обнуление измеренного значения” доступна функция **Настройки точки нуля**, которая не влияет на масштабирование. Эта функция необходима для того, чтобы избежать ошибочного сохранения точки нуля в качестве базового значения вместо **скорректированной точки нуля** (см. 12.3.7).

Функция **Выбор измеренного значения**

Функция **Настройка точки нуля**, нажать

Выполнить клавишей

Измеренное значение

Точка нуля

Если функция заблокирована на третьем и выше уровне (см. выше) появляется окно помощи, указывающее на возможность временной разблокировки, что позволяет сохранить скорректированные значения в коннекторе.

Кратковременная разблокировка клавишей

00: 01.2 °C

<ADJ>

PROG

00: 00.0 °C

zero-point 01.2°C

**Sensor is locked.**  
**To adjust temporarily**  
**unlock by pressing FREE**

**To cancel press ESC**

<FREE>



Если запрограммировано базовое значение, измеренное значение после настройки равно не нулю, а имеет отрицательное значение.



Для датчиков динамического давления ошибка точки нуля всегда относится к временному смещению коррекции (т.е. до выключения), даже если канал заблокирован

### 11.2.3 Настройка химических датчиков

Для следующих датчиков с помощью клавиши **<ADJ>** (см. 11.2.2) можно автоматически перейти из функции измеренного значения в меню помощи **Sensor adjustment**, для **двухточечной настройки точки нуля и наклона**. Соответствующие калибровочные значения уже введены, но могут быть изменены:

Датчик	Тип	Точка нуля	Отклонение
pH датчик	ZA 9610-AKY:	7.00	4.00 pH или 10.00 pH
Электропр.	FY A641-LF:	0.0	2.77мСм/см
	FY A641-LF2:	0.0	147.0мКС/см
	FY A641-LF3:	0.0	111.8мСм/см
O <sub>2</sub> насыщ.	FY A640-O2:	0	101 %

SENSOR ADJUSTMENT	
Select measuring channel:	01: 7.23 PH PH-Wert
Temp. Compensation:	25.0 °C
Air Pressure	1013. mb
Zero Point:	
SetPoint 1:	7.00 PH
01: 7.00 PH	PH-Wert
Slope:	
SetPoint 2:	10.00 PH
01: 10.00 PH	PH-Wert
Slope error:	-10.8 %
CLEAR	ADJ M ESC

При необходимости, для компенсации можно ввести температуру и атмосферное давление (см. 11.2.5, 11.2.6).

### 1. Настройка средств калибровки для точки нуля:

Функция **Выбор заданной точки 1**      **Setpoint 1: 07.00 pH**  
**Настройка точки нуля** клавишей **<ADJ>**  
 Настройка измер. значения записана **00: 07.00 pH** ↗



Для pH датчиков, стандартные значения: базовое 7.00 и наклон -0.1689, могут быть восстановлены клавишей **<CLEAR>**.

### 2. Настройка средств калибровки для наклона:

Функция **Выбор заданной точки 2**      **Setpoint 2 10.00 pH**  
**Настройка наклона** клавишей **<ADJ>**  
 Настройка измер. значения записана: **00: 10.00 pH** ↗  
 Наклон показывается приблизительно. **Gain : -0.1689**

Ошибка наклона показывает отклонение от номинального значения и таким образом, состояние самого датчика: **Gain error 9 %**



Если датчики заблокированы, их можно разблокировать на короткое время нажатием клавиши **<FREE>**.

## 11.2.4 Двухточечная настройка с вводом заданного значения

В меню **U1 Measured value correction** так же возможна двухточечная настройка для других датчиков. Дополнительно к настройке точки нуля (см. 11.2.2) можно скорректировать наклон для второй измерительной точки с помощью функции **Setpoint**. Коэффициент коррекции рассчитывается автоматически при нажатии клавиши и сохраняется в коннекторе датчика.

### 1. Настройка точки нуля

Установить датчик в **нулевое положение** (ледяная вода, без давления и т.д.),

**Обнулить измер. значение** (см. 11.2.2) нажать **<ZERO>** / **<ADJ>**, **PROG**

### 2. Настройка конечного значения

Привести датчик к **заданному значению**      **00: 098.7 °C**

## 11. Измерение с Меню измерений

(кипящая вода, известный вес и т.д.)

На **ALMEMO датчиках силы**,

вкл/выкл калибровочный резистор (см. Спр. 3.6.2) **<ON>** или **<OFF>**

Ввод **задан. знач.** в функции 'Setpoint' **Setpoint : 100.0 °C**

**Откалибровать** измер. знач. в функции 'Setpoint' : **<ADJ>**

После этого, измер. знач. должно отобразить установку **00: 100.0 °C**



Если датчик заблокирован на 4 уровне коэффициент коррекции программируется как 'коэффициент'; Если датчик заблокирован на  $\leq 3$  уровне или временно разблокирован клавишей **<FREE>**, коэффициент коррекции программируется как коррекция наклона кривой (см. 12.3.7).

### 11.2.5 Компенсация температуры

Датчики, чьи измеренные значения сильно зависят от температуры измеряемой среды, в большинстве случаев оборудованы собственным температурным датчиком и прибор автоматически выполняет температурную компенсацию (см. Раздел 12.3.9 список измер. диапазонов 'с КТ'). Однако, есть датчики динамического давления и рН-датчики без встроенных датчиков температуры. При отклонении температуры среды от 25°C, необходимо учитывать следующие измерительные ошибки:

напр. Ошибка на 10 °C:	Диапазон компенс.:	Датчик
Дин. давл.:прибл. 1.6 %	-50 до 700 °C	NiCr-Ni
рН датч. приблиз. 3.3 %	0 до 100 °C	NTC или Pt100

Компенсация при постоянной температуре активируется функцией **Temp comp.** напр. в меню **Measured value correction** :

Ввод компенсации температуры в функции **Temp.comp: CT 31.2 °C**

Постоянная компенсация температуры с наружными датчиками температуры активируется или через референсный канал датчика, который нужно компенсировать, либо с помощью конфигурации любого датчика температуры в качестве основного датчика с обозначением '\*T' (см. 10.3.2) :

В процессе измерения температуры, точка T мигает. **Temp.comp. CT 23.5 °C**



Автоматическую компенсацию температуры можно отключить через программирование референсного канала для измерительной точки.

### 11.2.6 Компенсация атмосферного давления

Некоторые измеренные переменные, зависящие от окружающего атмосферного давления (см. Раздел 12.3.9 список диапазонов измерения 'с КД') при больших отклонениях от нормального давления (1013 мбар) могут вызывать определенные измерительные ошибки:

**напр. ошибка на 100 мбар**

**Диапазон компенсации**

Отн. влажн. психометр	приблиз. 2 %	500 до 1500 мбар
Кэфф. смеси, емкостный	приблиз. 10 %	Давление пара VP до 8 бар
Динамич. давление	приблиз. 5 %	800 до 1250 мбар (ошибка < 2 %)
O2 насыщение	приблиз. 10 %	500 до 1500 мбар

В связи с этим, следует учитывать атмосферное давление (прибл. -11 мбар/100 метров над средним уровнем моря, MSL), особенно при использовании на соответствующей высоте над уровнем моря. Оно может быть запрограммировано (см. 12.5.6) или измерено соответствующим датчиком (референсный датчик с обозначением '\*P', см. Спр. 6.7.2).

Функция **Atmospheric pressure** интегрируется в любое меню пользователя или устанавливается в стандартном меню **Device Configuration**.

Ввод атм. давления в функции Атм. давление **Atmosph. pressure CP 1013 mbar**

При каждой загрузке атмосферное давление составляет 1013 мбар. Оно может быть приведено к текущему значению в любое время, используя ввод данных (см. 10.5). Если для компенсации при определении измеренного значения в меню измерений необходимо атмосферное давление, отображается символ 'CP'; если измеряется само атмосферное давление, то после символа 'CP' мигает точка.



Необходимо учитывать, что при отключении референсного датчика используется обычное давление в 1013 мбар.

**11.2.7 Компенсация холодного спая**

Компенсация холодного спая (ХС) для термопар обычно производится полностью автоматически. Для обеспечения максимального уровня точности на данном устройстве с девятью разъемами (в т.ч. при сложных температурных условиях, напр., тепловое излучение), температуры на разъемах снимаются двумя NTC датчиками в измерительных разъемах M0 и M8 и затем рассчитываются для каждого разъема путем линейной интерполяции. Температура холодного спая отображается в конфигурации прибора в качестве рабочего параметра (см. 12.5.8). Если необходимо температуры холодного спая могут быть отображены и записаны через функциональный канал 'CJ' (см. 12.3.10).

Измерение температуры холодного спая так же можно производить с помощью внешнего измерительного датчика (Pt100 или NTC) в изотермическом блоке; он должен располагаться перед термопарами, а в обозначениях в первых двух знаках должно быть запрограммировано '\*J' (см. Справочник, раздел 6.7.3 и см. 12.3.2). В этом положении прибор автоматически переключается в режим 'постоянного сканирования измерительной точки'.

При особо строгих требованиях (напр., для термопар, для которых нет коннектора с термоконтурами, или для больших разниц температур из-за теплового излучения) имеются специальные коннекторы – каждый со своим встроенным температурным датчиком (ZA-9400-FSx) для компенсации холодного спая. Их можно использовать с любыми типами термопар; при этом для них необходимы 2 измерительных канала. Обозначение для термопары "#J" в первых двух знаках обеспечивает использование встроенного в коннектор температурного датчика для компенсации холодного спая.

### 11.3 Сканирование измерительной точки и вывод

Сканирование измерительной точки используется для получения измеренных значений со всех измерительных точек в определенный момент времени вручную или циклично за период времени; сохранять и записывать данные на компьютере (см. Справочник 6.5).

Для этих целей доступно меню **Data logger** :



#### 11.3.1 Однократный вывод / Сохранение всех измерительных точек

Ручное однократное сканирование измерительной точки для получения мгновенных измерительных значений со всех активных измерительных точек (см.Справочник 6.5.1.1) осуществляется клавишей **<MANU>**. Для отображения часов реального времени их необходимо сначала установить (см. 12.1.1). Формат вывода данных устанавливается в функции **Cycle timer** (см. 11.3.2).

**Однократное считывание измерит. точки вручную :** **<MANU>**

**В строке состояния** для проверки кратковременно отображаются **следующие символы** :

Стрелка запуска загорается и гаснет



Загорается когда данные выводятся через интерфейс



Появляется, когда идет сохранение измер. значений (см. 12.1.2)



При дальнейшем нажатии клавиши измеренные значения обрабатываются в течение соответствующего времени измерений.



### 11.3.2 Циклический вывод / сохранение всех измерительных точек

Для циклической записи и вывода измеренных значений (см. Справочник 6.5.1.2) необходимо запрограммировать цикл и формат вывода данных. Измерение начинается при нажатии клавиши **<START>** и останавливается клавишей **<STOP>**. В начале каждого измерения (если так настроен прибор) удаляются все средние, максимальные и минимальные значения со всех измерительных точек (станд. настройки см. 12.5.8).

Функция **Cycle timer** отображает цикл до начала измерения. После выбора функции (см. 10.4) можно сразу ввести цикл (см. 10.5). После начала измерения, пользователь может видеть таймер, отсчитывающий время до следующего цикла.

Функция **Cycle timer** : **Cycle timer 00:02:00 S**

Цикл (чч:мин:сек.), память вкл., список форматов

Клавиша **<FORM>** используется для быстрой установки Формата вывода данных (распечатка см. Справочник 6.6.1).

Изменить формат

**<FORM>**

Формат, столбцы друг за другом 'n':

**Cycle timer 00:02:00 Sn**

Изменить формат


**<FORM>**

Формат, таблица 't':

**Cycle timer: 00:02:00St**

Начало циклического сканирования измерит. точки: **<START>**

В строке состояния для контроля постоянно отображаются следующие символы (т.е. в течение всего периода измерения) :

Горит стрелка запуска   
 Горит при выводе данных через интерфейс 'COM'  
 Появляется при сохранении данных (см. 12.1.2) 'REC'

Остановка циклического сканирования измер. точки **<STOP>** 'II'

### 11.3.3 Объем памяти , Вывод и очистка памяти

Во время записи измеренных значений функция **Memory capacity free** постоянно отображает свободный объем памяти. После выбора этой функции доступны две кнопки: одна для прямого вывода, другая для очистки памяти. Формат вывода соответствует настройке в цикле (см. 11.3.2 и 12.1.2).

Функция **Memory free** напр.

**Memory free 0378.4 KB**

Вывод данных с памяти (см. 12.2.6):

**<PRINT>**

Очистка памяти

**<CMEM>**

### 11.3.4 Вывод меню функций

Каждое меню данных вместе с отображаемыми функциями может быть

## 11. Измерение с Меню измерений

выведено через интерфейс на принтер или компьютер (подключение периферийных устройств, см. Справочник 5.2). При выборе стандартного дисплея, при нажатии клавиши **<PRINT>** осуществляется печать следующего протокола:

Печать меню данных:

**<PRINT>**

Измер. точка, измер. знач., обознач.: 01: +0023.5 °C Temperature  
MAXIMUM VALUE : 01:+0020.0 °C  
MINIMUM VALUE : 01:-0010.0 °C  
PRINT TIMER: 00:01:23

Общий объем памяти,  
свободная память в кбит

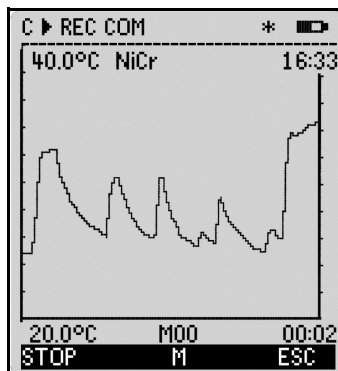
MEMORY:S0512.1 F0324.4 A

Перечень отдельных функций приведен в разделе 6.6.1.

### 11.3.5 Отображение измеренного значения в виде линейной диаграммы

При использовании меню **Line diagram**

измеренное значение выбранного канала отображается в виде линейной диаграммы 100x200 точек после запуска измерения. Кривая постоянно обновляется справа налево, временное разрешение определяется циклом, каждое сканирование включает в себя одну точку. Ось времени  $t$  задается в (днях) часах:минутах в нижнем правом углу. В верхнем правом углу отображается реальное время. В данном режиме, кривая обновляется в течение текущего измерения, если пользователь



выходит из меню (в данном случае, не меняйте измерительную точку!). Если предельные значения активированы, они вводятся в виде пунктирной линии.

Функции **Analog Start** и **Analog End** в меню **Special functions** (см. 12.4.4) используются для настройки отображения оси  $Y$ . Их также можно ввести непосредственно в оси используя клавишу **PROG**.

**Отображение измеренного значения в виде линейной диаграммы:**

Ввести цикл в меню **Times - Cycles**

Cycle: 00:00:05

Ось времени 120 x 5сек. = 10 мин.

00:10

Выбрать измерительные каналы клавишами

▲ или ▼ ...

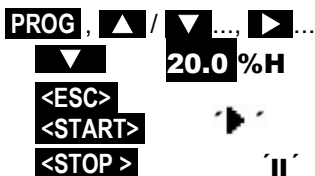
Масштабирование оси  $y$  клавишей

PROG

**Analog end** вверх

40.0 %H

Изменить значение (см. 10.5) нажать  
**Analog start** начало оси (нижний угол):



Окончание ввода  
 Начать измерение  
 Закончить измерение



Переключение канала заблокировано в течение измерения!  
 В начале измерения и при переключении канала линейная диаграмма стирается!

## 11.4 Усреднение

**Среднее значение** результатов измерения необходимо для различных задач, например:

Сглаживание сильно варьирующегося измеренного значения (ветер, давление и т.д.).

Средняя скорость потока в вентиляционном канале.

Почасовые или ежедневные средние значения метеорологических данных (температура, ветер и т.д.).

Тоже для значений расхода (эл. ток, вода, газ и т.д.).

Среднее значение  $\bar{M}$  для измеренных переменных получается при сложении всех измеренных значений  $M_i$  и делении получившейся суммы на количество измеренных значений  $N$ :

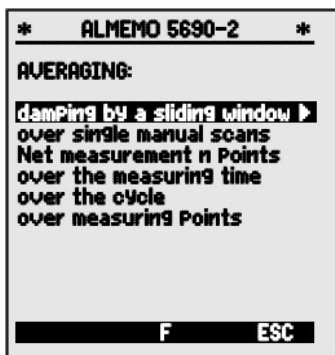
$$\text{Среднее значение } \bar{M} = \left( \sum_i M_i \right) / N$$

В измерительном приборе ALMEMO 5690-2M существует несколько режимов усреднения:

Сглаживание измеренных значений выбранного канала с окном скользящей средней; усреднение для одиночных измерений с выбором места и времени (также измерение в измерительной сетке согл. Директиве VDE), усреднение в течение всего времени измерения, циклов или нескольких измерительных точек.

Для установки необходимых параметров, пользователь может вызвать меню помощи

**Averaging** для всех способов усреднения.




Измерительное меню **Average value** :

## 11. Измерение с Меню измерений

Большинство функций усреднения могут быть выполнены непосредственно в меню измерений, напр., 'Меню пользователя' **U2 Average value**. Работа в различных режимах объясняется в окнах помощи во время программирования режима усреднения, напр.:

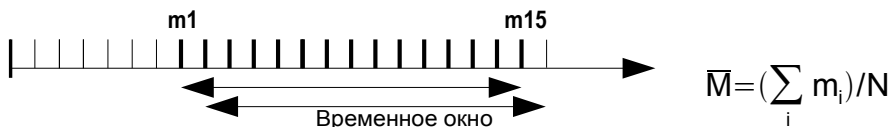
**Averaging : CONT**  
**over the whole measuring operation by pressing START / STOP**  
**over individual manual measuring operations by pressing MANU**

```
C ▶ REC COM ID ▶ R01 * 
01: 254,5 °C
NiCr temperature
Damping: 20
Maximum value: 255.0 °C
Minimum value: ▼ 224.1 °C
Average value: 245.7 °C
Averaging mode: CONT
Cycle-timer: 00:00:30 Sn
Conv.rate: 10M/s Cont: -
Measuring time: 00:01:23.45
START MANU M PRINT ESC
```

Для расчета объемного расхода из средней скорости и поперечного сечения канала используется меню **U3 Volume flow** (см. 11.4.9) или меню помощи **Volume flow**.

### 11.4.1 Сглаживание измеренного значения с помощью скользящего среднего

Первый режим усреднения применяется только к измеренному значению выбранного канала и помогает сглаживать измеренные значения нестабильной среды, например, определенные турбулентные потоки с помощью скользящего среднего значения в определенных временных рамках. **Степень сглаживания** устанавливается с помощью функции **Smoothing**, в которой пользователь может конкретизировать количество измеренных значений для усреднения (диапазон от 0 до 99). Сглаженное измеренное значение используется также для всех последующих расчетов функций. Сглаживание используется совместно с усреднением для одиночных измеренных значений (см.11.4.3) или для сетевых измерений (см. 11.4.4).



Измер. знач., сглажен. напр., на 15 значений: **Smoothing: 15**

При наличии множества измерительных точек необходимо отключить постоянное сканирование измерительной точки, в противном случае скорость измерения существенно снижается.

**Meas. rate: 10 meas. op. / second Cont: -**



Пост. времени (s) = сглаживание / скорость измер. · (измер. точки +1)  
рассчитывается и отображается с помощью меню помощи

усреднения.

### 11.4.2 Режим усреднения

Детальное описание усреднения для измерительной точки приведено в Справочнике, раздел 6.7.4. В функции **Averaging mode** определяется метод усреднения для каждого канала. Ниже приведены возможные методы, с указанием :

Функция – Без усреднения : **Averaging mode: ----**

Усреднение для одиночн. измерений вручн. **MANU** или

для всех измер. знач. от **START** до **STOP**: **Averaging mode : CONT**

Усреднение для всех измер. знач. в течение цикла: **CYCL**

Если идет усреднение, для контроля загорается :  $\bar{M}$

**Отобр** среднего значения в функции **Average value: 12.34 mls**



Для записи средних значений вместо измеренного значения (см. 12.4.5) необходим функциональный канал с диапазоном  $M(t)$  (см. 12.3.9/10) или соответствующая функция вывода  $M(t)$ .

### 11.4.3 Усреднение для одиночных измерений вручную

Для расчета среднего для одиночных измерений в конкретном месте и времени, необходимо выбрать одиночную измерительную точку  $E_i$ . На всех измерительных точках усреднение измеренных значений включается с помощью режима усреднения 'CONT', при этом измерение должно быть оставлено:



1. Остановка измерения, если оно запущено **<STOP>**
2. Установка режима усреднения (см. 10.5) **Averaging mode CONT**  
 для сглажив, измер. знач., выбрать Сглаживание **Smoothing 20**  
 откл. постоян. сканирования, если требуется **Meas. rate: 10 meas./s Cont: █**
3. Удалить средн. знач. выбрав его (см. 10.4) и исп. **<CLR>**  
 Функция 'Среднее значение' отображает **Average value: ---- mls**  
 Функция "Нумерация" отображает : **Number : 00000**
4. Получение одиночн. измеренн. знач.  $E_x$  вручную: **<MANU>**  
 Функция 'Среднее значение' отображает **Average value: 12.34 mls**  
 Функция "Нумерация" отображает : **Number : 00001**
5. Повторить шаг 4 для каждой измерительной точки.
6. Вывод функциональных знач. меню: **<PRINT>**

### 11.4.4 Сетевое измерение

Расчет средней скорости потока в воздушном канале в соответствии с нормативами VDI/VDE 2640, осуществляются путем измерений с конкретных измерительных точек замкнутых в сеть в вертикальном поперечном сечении осевой линии трубы (см. Справочник 3.5.5). Для подтверждения регистрации всех одиночных значений или повторения некорректно выполненных измерений используется специальное меню для сетевых измерений. Оно выбирается в функции среднего значения 'Average value' клавишей

**<ARRAY>**. Данное меню также используется для измерений других точек.

1. Режим усреднения не выбран : **Averaging mode : ---**

Для сглажив. измеренн. знач, выбрать Сглаживание **Smoothing 20**

2. Выбрать функцию Среднее значение

**Average value** **----**

3. Выбрать меню сетевого измерения

**<ARRAY>**

4. Для получения данных нажать

**PROG**

5. Установить число точек

**Net. measuring Points** **5**

появляется очищенное множество

**01: --. mls**

6. Выбрать измерительную точку, нажать

**▼** **01: --. mls**

7. Начать измерение, нажать

**<START>** **01: 11.22 mls**

8. Остановить измерение, нажать

**<STOP>** **01: 11.43 mls**

9. Сканирование всех точек с 6 по 8 шаг.

10. Очистить множество и новое измерение клавишей

**<CLEAR>**

11. Возврат в меню измерения, нажать

**<ESC>**

**Net measurement Points: 5**

**01: 11.43 mls**

**02: 12.51 mls**

**03: 19.71 mls**

**04: 12.51 mls**

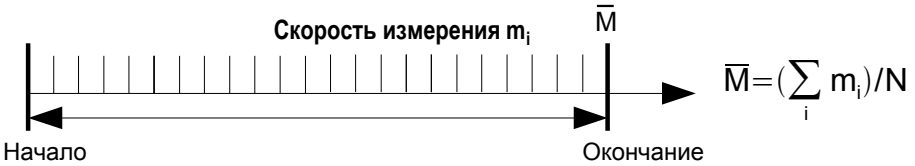
**05: --. mls**

**Average value : 14.51 mls**

**STOP CLEAR F ESC**

### 11.4.5 Усреднение в течение времени измерений, длительность измерения

Для расчета среднего всех измеренных значений, полученных со скоростью измерения в рамках определенного периода необходимо установить режим усреднения 'CONT' для требуемого измерительного канала. Усреднение идет как в рамках цикла, так и без него. Сканирование измерительной точки осуществляется в любом случае от начала и до конца, тем самым позволяя записывать начальное и конечное значения включая дату и время. Функциональный канал  $M(t)$  требуется для записи среднего значения  $\bar{M}$  (см. 12.3.9, 12.3.10).



Установить режим усреднения

**Averaging mode CONT**

Автоматич. очистка сред. знач. в нач. (см. 12.5.8) Verification

или, после выбора средн. значения, используя

**<CLR>**

Начать усреднение

**<START>**

$\bar{M}$

Отслеж. времени измер. (см. 11.4.6) в функции

**Meas.time: 00:01:23.40**

Закончить усреднение

**<STOP>**

**II**

Для фиксир.конкр.времени используется функц. **Meas. duration 00:02:00**

Отслеживание среднего значения в функции **Average value: 3,24 mls**

Вывод всех функц. значений меню клавишей

**<PRINT>**

## 11.4.6 Время измерения, длительность измерения, Таймер

Для усреднения в течение времени (см. выше) и для многих других измерительных действий необходимо текущее время измерения от начала и до конца измерения. Функция 'Measuring time' записывается в формате час.мин.сек.мил.сек. с разрешением 0.10сек. и позволяет постоянно мониторить время измерения без удаления реального (фактического) времени. Если функция удаления измеренных значений в начале измерения 'Clear Meas. Values On Start of a Measurement' активирована в рамках рабочих параметров (см. 12.5.8), время измерения автоматически удаляется при каждом запуске.

Функция Время измерения

**Measuring time 00:00:00.00**

Удалить время измерения в функции Время измерения

**<CLEAR>**

### Длительность измерения

Если необходимо остановить измерение или процесс усреднения (см. выше) после определенного отрезка времени, пользователь может запрограммировать длительность измерения в меню Время-Циклы **Times - Cycles** или в меню пользователя (эта функция отображается в строке состояния с символом ) (см. 12.1.4).

Функция длительность измерения

**Meas.uring duration 00:00:00**



Используйте запрограммированную длительность измерения при записи в память, чтобы избежать ее преждевременного прекращения.

### Таймер как функциональный канал

Измерительное время может быть выведено и сохранено с помощью функционального канала Время "Time" в формате "sssss" или "ssss.s". (см. 12.3.9). Второй таймер с разрешением в 0.1 секунду устанавливается с помощью программирования экспоненты до -1. При достижении 60000 таймер перезагружается и включается от 0. Используются обычные функции начала/окончания; начало, окончание, вывод и обнуление таймера также могут быть установлены в качестве действий при превышении предельных значений (см. 12.4.3).

### 11.4.7 Усреднение в рамках цикла

Режим усреднения 'CYCL' используется когда необходимо получить средние значения за цикличные интервалы. Благодаря этому, средние, максимальное и минимальное значения удаляются после каждого цикла, но отображаются на дисплее в течение следующего цикла.



Установить усредн. в рамках цикла

Программирование цикла (см. 12.1.2):

Запуск измерения, идет усреднение

Окончание измерения

Считыв. среднего знач./цикла в функции средн. знач. **Aver. val. 13.24 ms**

Вывод всех функц. значений меню, использ.

**Среднее значение для периода, установленного вручную :**

Существует возможность расчета среднего значения в течение периода при ручном сканировании от одной измерительной точки до другой в одинаковом режиме усреднения, но без цикла:

Установить усреднение в рамках цикла

Выбор цикла и удаление клавишей

Начать измерение, идет усреднение

Ручное сканирование измерительной точки

Среднее значение от одного сканир. точки к др.: **Average value 12.34 ms**



Для записи средних значений необходим дополнительный функциональный канал с диапазоном M(t) (см. 12.3.9,

**Averaging mode CYCL**

**Cycle 00:15:00**

Check

**<START>** ▶ M

**<STOP>** ||

**<PRINT>**

**Averaging mode CYCL**

**<CLR>**

**Cycle timer: 00:00:00**

Check

**<START>** ▶ M

**<MANU>** ▶ ..



12.3.10) или соответствующая функция вывода  $M(t)$  вместо измеренного значения (см. 12.4.5, Справочник 6.10.4).

### 11.4.8 Усреднение для нескольких измерительных точек

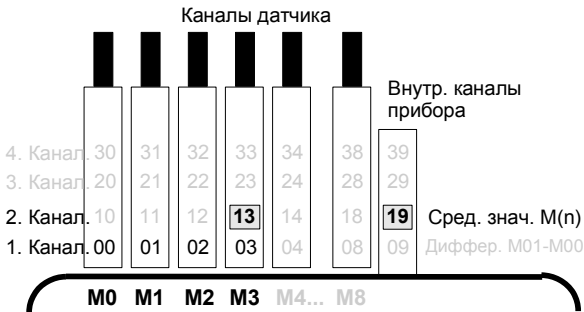
Среднее значение во всех сканируемых измерительных точках рассчитывается исходя из числа ассоциированных измерительных точек. При этом для данного среднего значения должен быть доступен функциональный канал с измерительным диапазоном  $M(n)$  (см. 12.3.9). Если не программируются референсные каналы и измерительные каналы для усреднения начинаются с M0.0, необходимо запрограммировать только функциональный канал  $M(n)$  для второго канала последнего коннектора (напр. M13) (см. 12.3.10). Это автоматически ведет к последовательному переходу от референсного канала 2 (M0.0) к референсному каналу 1 (M3.0 = 1-ый канал). Остальные диапазоны измерительных точек активируются соответственно через программирование референсных каналов (см. 12.4.6). Функциональный канал может быть легко и быстро сконфигурирован используя меню помощи **Averaging**.

```

AVERAGING
over range of meas. Points:
From meas. channel :
00: 234.5 °C NiCr
to meas. channel :
03: 189.7 °C NiCr

Program function channel
to channel:
13: 213.7 °C M(n)
Range:                               M(n)

START MANU M      ESC
  
```



$$\bar{M} = \left( \sum_{i=Bk2}^{n=Bk1} M_i \right) / N$$

Например:

$$M13 = \left( \sum_{i=M0}^{n=M3} M_i \right) / N$$

$M13 = \bar{M}$  от M0 до M3

Если датчики не меняются, функциональный канал программируется во внутреннем канале прибора (напр. M19) (см. 12.3.10). Стандартными референсными каналами являются M0 до M1.

### 11.4.9 Измерение объемного расхода

Для расчета **объемного расхода VF** в воздушных каналах средняя скорость потока  $\bar{V}$  умножается на поперечное сечение площади CS. Через меню пользователя 'User menu' U3 **Volume flow** (см. справа) можно получить доступ к нужным для этого функциям: воздушному каналу с усреднением, функции 'диаметр' 'поперечное сечение' и функциональному каналу для объемного расхода (см. 12.3.10). Если канал объемного расхода еще не запрограммирован или необходимы другие функции, например, коэффициент или длина и ширина для прямоугольного поперечного сечения, необходимо обратиться к меню помощи **Volume flow**.



**Объемный расход VF** = средн. скорость потока  $\bar{V}$  · поперечн. сеч. CS

$$VF = \bar{V} \cdot CS \cdot 0.36 \quad VF = \text{м}^3/\text{ч}, \quad \bar{V} = \text{м}/\text{сек.}, \quad CS = \text{см}^2$$

Для приблизительных измерений объема воздуха в воздушных каналах и решетках **средняя скорость потока  $\bar{V}$**  рассчитывается на основе **усреднения по времени** (см. 11.4.5 и Справочник 3.5.5). Для этого используется крыльчатый датчик, затем начинается процесс усреднения и продолжается на протяжении всего поперечного сечения; по достижении другого конца поперечного сечения усреднение заканчивается.

Помимо этого, средняя скорость потока может быть рассчитана с помощью **измерительной сетки**, в соответствии с VDI/VDE 2640 (см. 11.4.4 и Справочник 3.5.5) (напр. 13.24 м/сек.).



Для отображения, вывода и/или сохранения измерений доступен специальный функциональный канал 'n(t)' (см. 12.3.9, 12.3.10).

Для расчета фактической скорости в датчике с трубкой Pitot, используется компенсация температуры и компенсация атмосферного давления.

Средняя скорость  $\bar{V}$  отображена в функции

**Average value: 3.24 m/s**

Ввод диаметра в мм (максимум 2000):

**Diameter : 0150 mm**

Ввод площади поперечн. сечения CS в см<sup>2</sup>:

**Cross-section: 175 cm<sup>2</sup>**

Отображение объемного расхода VF в

**volume flow**

функц. канале в м<sup>3</sup>/ч:

**11: 834. м<sup>3</sup>/ч**

Вывод всех функц. значений меню, используя:

**<PRINT>**

**Возврат к типовым (стандартным) условиям**

При использовании воздушных датчиков можно привести текущие измеренные значения к типовым условиям, т.е. температура = 20°C и атмосферное давление = 1013 мбар. Для этого необходимо

запрограммировать '#N' в обозначении или канала скорости или канала объемного расхода; это автоматически рассчитывает стандартный объемный расход.

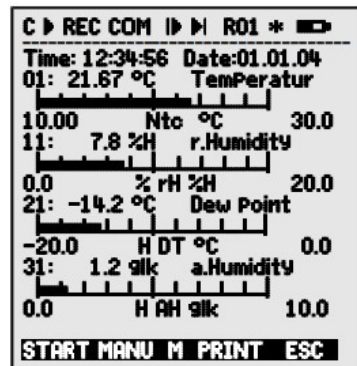
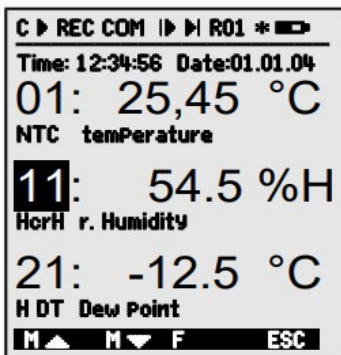
## 11.5 Отображение нескольких измерительных точек

Вышеприведенные меню измерений позволяют выбирать и выводить только одну измерительную точку. Данная глава приводит инструкцию как получить и одновременно вывести на дисплей несколько измерительных точек с выбором нужных функций.

### 11.5.1 Меню мультиканального дисплея и гистограмма

Меню Multi-channel display изначально отображает измеренное значение первых трех активных каналов в среднем масштабе. При этом их можно запрограммировать как нужно.

В меню **Bar charts** отображаются первые 4 активных канала с измеренным значением и гистограммой:



#### Выбор измерительной точки

Первый измерительный канал всегда является выбранной измерительной точкой.

Это можно выбрать с помощью

▲ или ▼ ...

Сменить другой канал, измер. точку **PROG** и

и должна быть выбрана как функция с помощью клавиш: ▲ или ▼

Сменить выбранную измер. точку с помощью клавиш <M▲>, <M▼> ...

Закончить выбор измерительной точки

<ESC>

**Установить отображаемый диапазон** для гистограммы функций "Analog start" и "Analog end" необходимо в меню **special functions menu** (см. 12.4.4). После выбора этих функций, они могут быть введены с помощью **PROG** и ▼ или непосредственно на соответствующих осях (см. 10.5).

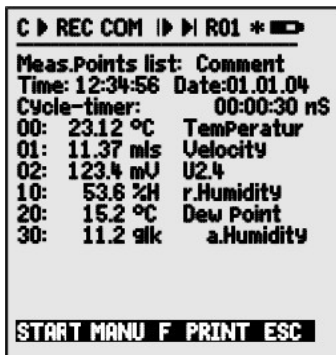
### 11.5.2 Дифференциальное измерение

Когда два датчика с одинаковыми единицами измерения и положением десятичной точки подключены к измерительным точкам M0 и M1, разница между M1 - M0 отображается автоматически ниже измерительной точки прибора M9 (см. 8.2). Если дифференциальный канал не требуется, он может быть удален (см. 12.3.9). Если, в дальнейшем, требуются дифференциальные каналы, они могут быть созданы, используя соответствующие референсные каналы (см. 12.4.6).

### 11.5.3 Меню Перечень измерительных точек

Полное описание измерительной системы, включая измеренные значения, реальное время, дату и цикл приведено в меню **Measuring point list**. Из этого меню можно перейти к программированию всех измерительных точек **Sensor programming**.

Данное меню не конфигурируется пользователем и может комбинироваться с определенными выбранными функциями.



Первоначально, отображается список 20 измеренных значений

Measuring points list : 20 measured values

Выбор следующих измер. точек  
Функции назначаются для измер. знач. с это уменьшает макс. число каналов до 10.

00: 23.12°C ...  
 [PROG], [M▲] ... / [M▼] ...  
 [▲] или [▼] ...

Выбор следующей функции с помощью  
Измеренн. значение с **Комментарием**

[▲]  
 Measuring points list  
 Comment

Измеренн. значение с **Макс. значением**

00: 23.12°C temperature  
 Measuring points list  
 Maximum value

Измеренн. значение с **Мин. значением**

00: 23.12 °C 32,67 °C  
 Measuring points list  
 Minimum value

Измеренн. значение со **Средним знач.**

00: 23.12 °C 19.34 °C  
 Measuring points list:  
 Average value  
 00: 23.12 °C 25,45 °C

Измеренн. значение с **Пределы. знач.**, **Measuring points list** **Limit**  
**максимальное** **value, maximum**

00: **23.12 °C 32,67 °C**

Измеренн. значение с **Пределы. знач.**, **Measuring points list** **Limit**  
**минимальное** **value, minimum**

00: **23.12 °C 19.34 °C**

**Только Измерит. диапазон**  
 (также максимум 20 каналов)

**Measuring points list Range**

00: **NTC °C**

Выбор функций для программирования:

**PROG** , **▲** / **▼** ...

## 11.6 Меню помощи для специальных измерений

Специальные измерения (напр. тепловой коэффициент или Индекс WBGT), требуют группу датчиков в определенной последовательности и функциональными каналами, запрограммированными для расчета нужных переменных. Для обеспечения вышеприведенных специальных измерений для каждого из них доступно меню помощи.

### 11.6.1 Тепловой коэффициент

Для расчета теплового коэффициента

$\bar{q}/(T1 - T0)$  необходимо корректно подключить два температурных датчика (см. Справочник 3.2) к каналам M0 и M1 и тепловой поток к M2. Разницу температур T(M1)-T(M0) с диапазоном diff автоматически получают на канале M9.

Для этого измерения необходимо совершить след. программирование:

Режим усреднения для M9 **CONT** или **CYCL**

Режим усреднения для M2 **CONT** или **CYCL**

Диапазон для M12 **q/dt**

Ввод цикла с помощью **Cycle timer**

Начать измерение, нажать **<START>**

Закончить измерение, нажать **<STOP>**

Assistant-Menu  
 Thermal Coefficient:

Inner temp. T0:	Channel: 00
00: 21.67°C NiCr	
Outer temp. T1 :	Channel: 01
01: 11.42°C NiCr	
Difference dt:	Channel: 05
05: 10.25°C Diff	
Averaging mode:	CONT
Heat flow q	Channel: 02
02: 103.6 W/m²	
Averaging mode:	CONT
<hr/>	
-Thermal coeff. Channel	12
12: 193. W/mK	
1 Range	q/dt
Cycle timer:	00:30:00 Sn
<b>START MANU</b>	<b>ESC</b>

### 11.6.2 Индекс тепловой нагрузки среды

Индекс WBGT (Wet Bulb Globe Temperature) или Индекс тепловой нагрузки среды (THC) характеризует комплексное воздействие всех факторов микроклимата на организм человека и используется для определения тепловой нагрузки на рабочем месте.

Индекс WBGT рассчитывается на основе следующей формулы:

$$WBGT=0.1DT + 0.7HTN + 0.2GT \quad (\text{см. стр. 3.1.4})$$

Для расчета сухой температуры (DT) и естественной влажной температуры психометра (HT), психометр (FN A848-WB) с отсоединяемым вентилятором подключается в разъем M0 и термометр Pt100 в разъем M1. Вывод на канал 11 запрограммирован в виде индекса WBGT (для этого прибора коэффициент 0.2 не должен быть запрограммирован!).

Assistant-Menu Wet Bulb Globe Temperature:


WET BULB GLOBE TEMP.	
ry temperature: Channel: 00	00: 21.67°C Ntc
Humid temp: Channel: 10	10: 11.42°C HT
Globe temp: Channel: 01	01: 19.42°C P20%
WetbulbGlobe temp. Channel 11	
11:	17.43 °C
1 Range	WBGT
START MANU	ESC

### 11.7 Меню пользователя

Стандартные меню измерений, которые отображают измеренное значение и комбинацию функций не всегда оптимально подходят для конкретного использования. Поэтому, помимо стандартных меню измерений, используемых ПО ALMEMO®Control можно сконфигурировать три меню пользователя от **U1** до **U3**. Пользователь может использовать следующий перечень функций, располагая на дисплее в пределах доступных 13 строк нужные функции в любой последовательности. В дополнение к измерительным функциям перечисленным выше, существует возможность использовать для контроля за измерением время (см. 12.1) а также большинство программируемых функций датчика (см. 12.3).

#### 11.7.1 Функции

Функции	Отображение на дисплее	Клавиши		Команда
		ZERO	ADJ	
Измер. значение малое	00:234.5°C temperature	ZERO	ADJ	o 15
Измер. значение средн. 3 строки	00: 1234.5 °C	ZERO	ADJ	o 16
Измер. значение большое 7 строк	00: Temperature °C 1234.5	ZERO	ADJ	o 17

Измер. значение гистрограмма 2 строки				о 34
Пред. знач. макс. (см. 12.3.5)	<b>Limit max 1234.5 °C</b>	<b>OFF</b>	<b>ON</b>	о 00
Пред. знач. мин.	<b>Limit min -0123.4 °C</b>	<b>OFF</b>	<b>ON</b>	о 01
Базовое значение (см. 12.3.6)	<b>Base value -----°C</b>	<b>OFF</b>	<b>ON</b>	о 02
Коэффициент:	<b>Factor 1.12345</b>	<b>OFF</b>	<b>ON</b>	о 03
Экспонента	<b>Exponent 0</b>	<b>OFF</b>	<b>ON</b>	о 48
12.3.7)	<b>Zero-point -----°C</b>	<b>OFF</b>	<b>ON</b>	о 04
Коррекция наклона	<b>Gain -----</b>	<b>OFF</b>	<b>ON</b>	о 05
Аналог. начало (см. 12.4.4)	<b>Analog start 0.0 °C</b>	<b>OFF</b>	<b>ON</b>	о 06
Аналог. окончание	<b>Analog end 100.0 °C</b>	<b>OFF</b>	<b>ON</b>	о 07
Диапазон (см. 12.3.9)	<b>Range NiCr</b>	<b>CLR</b>		о 08
Макс. значение (см. 11.1.2)	<b>Maximum 1122.3 °C</b>	<b>CLR</b>	<b>CLRA</b>	о 09
Мин. значение	<b>Minimum 19.3 °C</b>	<b>CLR</b>	<b>CLRA</b>	о 10
Средн. знач. (см. 11.4.5)	<b>Average -----</b>	<b>CLR</b>	<b>CLRA</b>	о 11
Цикл (см. 12.1.2)	<b>Cycle 00:00:00 Un</b>	<b>CLR</b>	<b>FORM</b>	о 12
Время, дата (см 12.1.1)	<b>Time:12:34:56 Date:01.02.00</b>	<b>CLR</b>		о 14
Режим усредн. (см 11.4.2)	<b>Averaging mode CONT</b>	<b>CLR</b>		о 18
Скорость измер. (см 12.1.3)	<b>Meas. rate 10 M/s Cont: -</b>	<b>OFF</b>	<b>ON</b>	о 19
Скорость измер. (см 11.3.2)	<b>Cycle timer: 00:00:00 Un</b>	<b>CLR</b>	<b>FORM</b>	о 20
Среднее число	<b>Number 00000</b>			о 22
Номер	<b>Number 123-56</b>	<b>OFF</b>	<b>ON</b>	о 23
Диапазон, обозначение	<b>NiCr Temperature » H °</b>			о 24
Диаметр, мм (см. 11.4.9)	<b>Diameter 0000 mm</b>	<b>CLR</b>		о 25
Попереч. сеч. см <sup>2</sup> (см. 11.4.9)	<b>Diameter 0000 c¥</b>	<b>CLR</b>		о 26
Макс-время-дата (см. 11.1.2)	<b>Max time 12:34 01.02.</b>			о 28
Мин-время-дата	<b>Min time 13:45 01.02.</b>			о 29
Пустая строка				о 30
Строка				о 31
Сглаживание (см. 11.4.1)	<b>Smoothing 10</b>	<b>CLR</b>		о 32
Свободная память	<b>Memory free 502.1 KB</b>	<b>CMEM</b>	<b>PRINT</b>	о 33
Обознач. прибора (см.12.5.1)	<b>Company name - A</b>	<b>CLR</b>		о 36
Текст1:	<b>1: Designation line</b>	<b>CLR</b>		о 37
Текст2	<b>2: Designation line</b>	<b>CLR</b>		о 38
Текст3: (см. 11.7.)	<b>Menu title U1</b>	<b>CLR</b>		о 39
Текст4:	<b>Menu title U2</b>	<b>CLR</b>		о 40
Текст5:	<b>Menu title U3</b>	<b>CLR</b>		о 41
Блокировка	<b>Locking level 5</b>	<b>CLR</b>		о 42
Атм. давление (см. 12.5.6)	<b>Atm. pressure 1013 mbar</b>	<b>CLR</b>		о 43
Комп. Темп. (см. 11.2.5)	<b>Temp.Comp CT 25.0 °C</b>	<b>CLR</b>		о 44
Заданн. Знач.	<b>Setpoint 1100.0 °C</b>	<b>OFF</b>	<b>ADJ</b>	о 45
Время измер. (см. 11.4.6)	<b>Meas. time 00:00:000.00</b>	<b>CLR</b>		о 46
Длит. измер. (см. 12.1.4)	<b>Meas.duration 00:00:00</b>	<b>CLR</b>		о 47
Конец меню				о 99

### 11.7.2 Конфигурация меню

Выбор меню пользователя **U1**, **U2** или **U3** из **MEASURING menus:**

меню измерений не нужных на данный момент:  /  ..., 

Для конфигурации подключите прибор с помощью кабеля данных к компьютеру и запустить ПО ALMEMO® Control.

Один клик мышки :

Search the network

затем выбираете :

Device list

Выбрать прибор и нажать:

Program user menus

Выберите нужные функции слева и переместите в окно меню справа.



Для всех функций, содержащих измеренное значение (напр. максимальное, среднее значения и гистограммы) пользователь может сначала ввести измеренное значение измерительной точки, а затем соответствующие функции!

Ввод заголовка меню :


User menu title

Сохранение конечного меню на приборе как Ux с :

Save menu, Ux, OK

Все меню также сохраняются на компьютере PC и могут быть перезагружены по требованию.

### 11.7.3 Вывод функций

Функции всех меню измерений могут быть распечатаны в отображаемом виде, с помощью клавиши  (см. 11.3.4).

Формат печати отдельных функций приведен следующей таблице:

Функция	Обозначение	Команда
Все измер. значения	01: +0023.5 °C temperature	P35
Максимальное значение	MAX VALUE : 01: +0020.0 °C	P02
Максимальное время	MAX TIME 01: 12:32 01.02	P28
Минимальное значение	MIN VALUE : 01: -0010.0 °C	P03
Минимальное время	MIN TIME 01: 12:32 01.02	P29
Среднее значение	AVERAGE 01: +0017.8 °C	P14
Режим усреднения	AVERAGING MODE 01: CONT	P21
Среднее число	NUMBER OF AVERAGED VALUES 01: 00178.	P22
Свободная память	MEMORY S0512.1 F0324.4 A	P33
Число	NUMBER 01-012	P23
Диапазон (Комментарий)	RANGE 01: NiCr	P24
Предельное макс.	LIMIT, MAX 01: -0100.0 °C	P08
Предельное мин.	LIMIT, MIN 01: +0020.0 °C	P09
Базовое значение	BASE VALUE 01: -0273.0 °C	P06
Коэффициент	FACTOR 01: +1.0350E-1	P07
Коррекция точки нуля	ZERO-POINT 01: -0000.7 °C	f1 P06
Коррекция наклона	GAIN 01: +1.0013	f1 P07
Аналоговый старт	ANALOG START 01: +0000.0 °C	P16
Аналоговое окончание	ANALOG END 01: +0100.0 °C	P17
Цикл	PRINT CYCLE 00:06:00	P11
Цикл-таймер	PRINT TIMER 00:06:00	f1 P11



Время. дата	TIME-OF-DAY 12:34:00 01.02.04	P10, P13
Время начала	START TIME 07:00:00	f1 P10
Время окончания	END TIME 17:00:00	f2 P10
Дата начала	START DATE 01.02.04	f1 P13
Дата окончания	END DATE 02.02.04	f2 P13
Время измерения	MEASURING TIME 00:00:00.00	P46
Длительность измерения	MEASURING DURATION 00:00:00	P47
Сглаживание	SMOOTHING 01: 10	P32
Диаметр	DIAMETER 01: 00100 mm	P25
Поперечное сечение	CROSS-SECTION 01: 00078 cm2	P26
Атмосферное давление	ATMOSPHERIC PRESSURE +01013 mbar	P43
Компенсация температуры	COMPENSATION 01: 25.0 °C	P44
Заданное значение	SETPOINT 01: 1100.0 °C	P45
Обозначение прибора	Ahlborn. Holzkirchen	P36
Строка	-----	P31
Пустая строка		P30
Текст1	Comments text 1	P37
Текст2	Comments text 2	P38
Текст3	Menu title U1	P39
Текст4	Menu title U2	P40
Текст5	Menu title U3	P41
Уровень блокировка	Locking level 5	P42

## 12. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЧЕРЕЗ МЕНЮ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Кроме измерительных функций, пользователь может получить некоторые функции для контроля за измерением и программирования датчика в меню измерений

В меню **PROGRAMMING Menu** приведен полный и систематизированный список всех программируемых функций.

Из меню измерений, можно перейти в меню выбора с помощью клавиши **<MENU1>**.

Для некоторых программируемых функций существуют меню помощи **WIZARD menus**.



### 12.1 Время и циклы

Все временные функции для измерения, управления измерением и записи объединены в меню программирования **Times - Cycles**, где можно также осуществить их программирование.

#### 12.1.1 Дата и время

Измерительный прибор ALMEMO 5690-2M оборудован встроенными часами реального времени с функцией даты для записи времени измерения. Помимо этого, прибор работает от литиевых батарей, от которых работают дата и время.

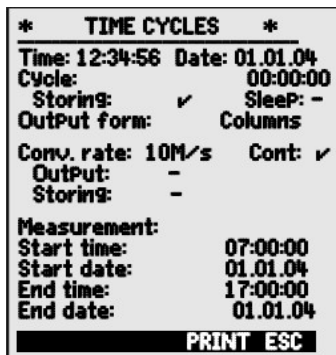
После выбора функции (см. 10.4) время программируется в указанном формате в первой строке левой части, а дата в правой части экрана (см. 10.5).

**Функция времени и даты:**

**Time:12:34:56      Date :01.05.00**

Формат времени и даты:

hh:mm:ss                      dd.mm.yy



#### 12.1.2 Цикл с активированным сохранением и формат вывода

Меню **Cycle** используется для циклического сохранения и вывода измерительных данных через интерфейс (соответствует циклу вывода данных других приборов ALMEMO®, цикл измерения не выполняется). Активация сохранения в цикле, например, циклическая запись данных в

память, автоматически включается после перезагрузки, а также при необходимости может быть отключена.

**Формат вывода** (см. Справочник 6.6.1) определяет формат печати при сканировании измерительной точки и при выводе данных памяти. Он программируется с помощью функции **Output form**. Помимо стандартного формата 'List', в котором все измеренные значения приведены одно под другим, формат вывода 'Columns' позволяет располагать значения рядом друг с другом, для простого и понятного изображения и компактного расположения данных для вывода их на печать. Для этого, принтер автоматически переключается на режим сжатия текста. **Формат 'Table'** используется для дальнейшего получения измерительных данных с помощью использования электронных таблиц (см. Справочник I 6.1).

**Функция цикла** (формат час:мин.:сек.):

**Cycle :** 00:15:00

Очистить цикл, завершить текущее сканирование:

<CLR>

Функция **Активация сохранения в цикле**

**Saving:** **Standard:** -

Сохранение включено (базовые настройки):

<ON>

✓

Сохранение отключено

<OFF>

-

Включить функцию **спящий режим** (см. 12.5.2):

<ON>

**Sleep:** ✓

**Формат вывода** ' ' знач. одно под другим :

**Output form :** List

Формат вывода 'n' колонки рядом др. с др.:

**Output form:** Columns

Формат 't' таблица, разделены запятой:

**Output form:** Table

В меню измерений, включение Активации сохранения в цикле ON обозначается 'S', а отключение OFF 'U'.

Спец. формат обознач. аббревиатурой 'n' или 't': **Cycle: 00:15:00 Sn**

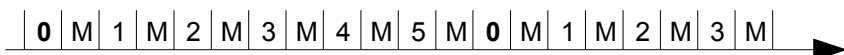
### 12.1.3 Частота измерения, Постоянное сканирование измерительной точки

При необходимости частота измерения ( скорость преобразования) для сканирования измерительной точки может быть увеличена с 2,5 до 10, 50 или 100 измер./сек. в функции **Measuring rate** (см. Справочник 6.5). В этой функции есть опция (SA000-Q4) для настройки скорости измерения до 400 млн. опер. в сек., но это возможно только для пассивных селекторных панелей и только для одной измерительной точки в конкретный момент времени.

#### Полунепрерывное сканирование измерительной точки

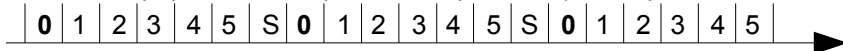
Опция сканирования только выбранной измерительной точки (не постоянное) больше не предоставляется, поскольку может приводить к

измерительным ошибкам из-за игнорирования остальных датчиков. Но при использовании нескольких датчиков данная опция необходима для присвоения приоритета выбранной измерительной точке и более частого обновления ее измеренного значения; напр. для аналогового вывода или сглаживания измеренного значения. Таким образом, по умолчанию установлен не режим **"не непрерывное"**, а **"полунепрерывное" сканирование измерительной точки**, т.е. все измерительные точки сканируются непрерывно, а выбранная измерительная точка сканируется при каждом втором измерении. Это вполнину снижает частоту выборки, необходимую для непрерывного сканирования измерительной точки.



### Постоянное сканирование измерительной точки

В установках **постоянного сканирования измерительной точки** все активные измерительные каналы сканируются один за другим одинаково часто и непрерывно с выбранной скоростью (см. Справочник 6.5.1.3).



В обоих режимах, все измеренные значения могут быть сохранены и выведены в любое время. **Постоянное сохранение и вывод измеренных значений** может быть активировано с частотой измерения, используя следующие две функции:

### Функция скорость измерения (см. 10.5)      **Measuring rate: 10 M/c**

Полунепрерывн. сканир. измерит. точки	<b>&lt;OFF&gt;</b>	<b>Cont:</b> <input type="checkbox"/>
Постоянное сканирование измерит. точки (станд.)	<b>&lt;ON&gt;</b>	<b>Cont:</b> <input checked="" type="checkbox"/>
Постоянное сохранение выключено	<b>Saving:</b>	<input type="checkbox"/>
Постоянное сохранение активировано:	<b>&lt;ON&gt;</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
Постоянный вывод выключен	<b>Output:</b> -	<input type="checkbox"/>
Постоянный вывод активирован	<b>&lt;ON&gt;</b>	<input checked="" type="checkbox"/>



При выборе скорости измерения необходимо учитывать, что высокая скорость измерения – низкое качество измерения и наоборот, низкая скорость – высокое качество.

При скорости измерения выше 10 измер./сек. подавление фона от сети переменного тока невозможно; в результате, на достоверность данных могут негативно влиять линии электропередач (в этом случае, необходимо использовать витые провода).

При 100 / 400 измер./сек. сохранение в память возможно только с микро SD картой, но не с внутренним EEPROM.

### 12.1.4 Дата и время начала и окончания измерения. Длительность измерения

Измерения могут быть запущены/остановлены автоматически в назначенное время. Для этого необходимо запрограммировать время и дату начала и окончания измерения. Если дата не указана, измерение осуществляется каждый день в течение определенного периода. Текущее время должно быть заранее запрограммировано, или вместо указания времени и даты окончания измерения запрограммировать длительность измерения (см. 11.4.6, 12.2.2).

**Функция длит. измер. (чч:мин:сек): Measuring duration: 00:00:00**

**Функция Время начала (час:мин.:сек.): Start time : 07:00:00**

**Функция Время окончания ( час:мин.:сек.): End time : --:--:--**

**Функция Дата начала ( день:мес.:год): Start date : 01.05.00**

**Функция Дата окончания ( день:мес.:год): End date : --:--:--**

Эти значения могут быть удалены после выбора функц. клавишей **<OFF>**

Если время начала измерения запрограммировано, в строке состояния отражается символ:



Если время окончания измерения или длительность измерения запрограммировано, в строке состояния :



## 12.2 Память данных

Основная информация о хранении данных в приборах ALMEMO® приведена в Справочнике, разделе 6.9. Измерительная система ALMEMO 5690-2M (только опция S) оборудована встроенным 512-Кбит EEPROM достаточной для хранения от 64000 до 100000 измеренных значений (в зависимости от числа каналов), при этом в случае перебоев с напряжением измеренные данные будут сохраняться. EEPROM конфигурируется в виде линейной памяти или кольцевой (см. Справочник 6.10.13.2). Либо используется SD карта, которая вставляется в специальный слот (по умолчанию) (4).

### 12.2.1 Память данных с картой памяти

В качестве дополнительной внешней памяти можно использовать любую стандартную SD карту памяти (или микро SD с адаптером или мультимедийную карту). Это дает неограниченные возможности по хранению данных, которые можно рассчитывать и анализировать в любой момент времени. Карту памяти можно отформатировать, а данные с нее считать и удалить с помощью компьютера, используя любой картридер. Измеренные данные можно импортировать в MS-Excel или в Win-Control (ПО для измеренных значений).

Карта памяти вставляется в слот (4) на передней панели; она распознается автоматически. Увеличенный объем памяти отображается в меню **Recording to memory** (см. 12.2.2) в функции **External memory** и имя файла в функции **File name**. Если внешняя память подключена в начале измерения, то она используется. В течение измерения ее нельзя отсоединять, иначе временно буферизованные измеренные значения могут быть потеряны.


Внешняя доступная память	<b>External memory:</b>	<b>64.00 MB</b>
Свободная память	<b>Memory capacity free :</b>	<b>21.75 MB</b>
Имя файла (максимум 8 знаков)	<b>File name:</b>	<b>ALMEMO.001</b>


В функции **File name**, перед началом любого измерения необходимо ввести 8-ми значное имя файла. Если имя файла не задано, по умолчанию используется имя “ALMEMO.001” или применяется наиболее часто используемое имя. Пока настройки коннектора не изменяются, пользователь может сохранять несколько измерений (вручную или циклично), а также числовое обозначение в одном файле (см. 12.2.3).

Если **конфигурация коннектора** меняется после последнего измерения и не создается нового имени файла, то создается новый файл, расширение которого автоматически увеличено на единицу, например “ALMEMO.002”. Аналогично, если введенное имя файла уже существует, то новый файл создается с тем же именем, но с новым индексом.

Карта памяти мониторится для подтверждения корректной работы; LED отражает следующие состояния :

Данные записаны	LED мигает в ритме цикла
Данные считаны	LED горит постоянно в течение длительности вывода данных

 Кольцевой тип записи данных не поддерживается внешней картой памяти

 Когда прибор подключен к сети, но корпус не подключен к заземлению, при использовании карты памяти для хранения данных с частотой измерения 100 млн.измер/сек. могут возникать ошибки в измерениях. В таком случае рекомендуется установить соединение между разъемом заземления прибора ALMEMO® и защитным заземлением.

### 12.2.2 Запись измеренных значений

Большинство параметров, необходимых для **записи** измерительных данных описаны в меню **Times - cycles** (см. 12.1).

1. Время и дата
2. Цикл, активация сохранения, спящий режим
3. Частота измерения с активацией сохранения

## 4. Время начала и окончания измерения

Меню **Recording to memory** используется для подготовки к записи данных в память.

Существует много методов для начала и окончания измерения, некоторые из которых имеют меню помощи (см. 12.2.4).

**ВНИМАНИЕ!** При первом запуске прибора только одна конфигурация датчика сохраняется во внутренней памяти; при следующем запуске прибора добавляются дополнительные датчики. При этом если подключены другие датчики, память должна быть считана и очищена перед началом следующей записи.

* RECORDING TO MEMORY *	
Memory internal:	512.0 kB
Memory free:	125.8 kB
Ring memory:	✓
Meas.channels: 24	active: 05
Cycle:	00:01:00.00
Storing:	✓ Sleep: -
Storing time:	24d 13h
Meas. duration:	00:01:00
Number:	01-001 A
<b>CLR MIN F ESC</b>	

Меню **Recording to memory** :

Доступный объем памяти, внутренний

Доступная свободная память

Доступный объем памяти, внешний

**Линейная память** без перезаписи данных

**Кольцевая память** с перезаписью данных

Активн. каналы для мин. цикла и время сохранения

**Ввод цикла** (см. 10.5, формат чч:мин:сек.дс):

**Мин. цикл** с 50м/сек. соотв. активным каналам:

Цикл без сохранения и без спящего режима

Выбор и активация **сохранения**, нажать

Активация **спящего режима** (см. 12.2.5), нажать

**Доступное время сохр.** исх. из цикла и номер канала

**Длит. измерения** после запуска и автоматич. окончание:

**Имя файла** с коннектором памяти (макс. 8 знаков)

**Нумерация** напр. помещ. 12, измер. точка 1 (см. 12.2.3)

**internal memory: 512.0 KB**

**Memory free: 217.5 KB**

**External memory: 64.01 MB**

**Ring memory -**

**<ON>**

**Meas. chan.: 24 active : 05**

**Cycle: 00:01:00.00**

**<MIN> 00:00:00.12**

**Saving : - Standard: -**

**<ON> Standard: -**

**<ON> Standard: ✓**

**Memory time: 24d 13h**

**Meas. duration: 00:15:00**

**File name: ALMEMO.001**

**Number: 12-001 A**

### 12.2.3 Нумерация измерений

Для идентификации измерений или серии измерений используется индивидуальная нумерация перед началом измерения. Этот номер выводится или сохраняется после начала сканирования следующей измерительной точки. Это позволяет также определить одиночные измерения в течение считывания, соответствующие определенному месту измерения или определенным измерительным точкам (см. Справочник 6.7).

После выбора функции **Number** вводится число из шести цифр (см. 10.5). Пользователь может использовать цифры от 0 до 9 и комбинацию A, F, N, P, и - или \_ (пробел). Номер становится активным сразу после его ввода и идет после буквы 'A' пока сохраняется следующий цикл или измерение.

Функция **Номера**: (напр. помещ. 12, измер.точка 1) **NUMBER: 12-001 A**

**Обнулить** и удалить номер клавишей:

<CLR>

**Активировать и удалить** номер нажать

<ON>

<OFF>

Увеличить и **активировать** номер, нажать

<+1>

### 12.2.4 Начало и окончание измерения

Помимо использования клавиш для начала и окончания измерения, существуют дополнительные возможности, используемые с помощью меню помощи. Описание процесса через интерфейс приведено в Справочнике, раздел 6.6. Функция с использованием времени начала и окончания измерения или длительности измерения приведена в разделе 12.1.4, действия с предельными значениями в разделе 12.4.3 и типы реле и триггеров в Разделе 12.6.2.



### 12.2.5 Режимы сканирования

Для автоматической работы сканирования измеренных значений с помощью компьютера доступны 4 режима сканирования :

**Нормальный** Внутренний цикл или цикл сканирования через компьютер

**Спящий** Только внутренний цикл, автовыкл. для длительн. мониторинга

**Монитора** Внутр. цикл, не мешающий компьютерному сканированию

**Отказоустойчивый** Цикличное сканирование через компьютер, после любого сбоя возобновляется внутренний цикл.

#### Спящий режим

Спящий режим используется на приборе для долгосрочного мониторинга, включающего длительные циклы измерений. В этом спящем режиме экономии батареи, измерительный прибор выключается после каждого сканирования измерительной точки (это необходимо учитывать при использовании датчика с собственным питающим напряжением) и автоматически включается когда закончившиеся циклы готовы к следующему сканированию измерительной точки. В таком режиме с одним комплектом батарей/аккумуляторами, сканируется до 15000 измерительных точек. Для цикла длительностью 10 минут общий период измерения составляет более 100 дней.



Для записи данных в спящем режиме, в меню **Recording to memory** требуется :

1. Ввести цикл длительностью минимум 2 минуты **Cycle: 00:05:00 S**
2. Вкл. активацию сохранения в цикле **Saving:  Normal: -**
3. Выбрать спящий режим **Saving:  Sleep:**
4. Вкл. спящий режим клавишей **<ON> Sleep:**
5. Начать измерение в меню измерений клавишей **<START>**  
на дисплей выводится **Sleep On.**  
LED 'SLEEP' (2) мигает  
после этого, он откл.; LED 'SLEEP' (2) регулярно мигает в качестве подтверждения.
6. В определенных циклах прибор автоматически включается, осуществляет сканирование измерительной точки и опять отключается.
7. Отключить спящий режим, нажать **<ON>**
8. Закончить измерения, нажать **<STOP>**



В спящем режиме начало или окончание измерения с помощью времени начала и окончания, или с помощью предельных значений невозможно и поэтому должно быть отключено!

### Monitor mode

В случае, когда регистратор данных, работающий в базовом цикле периодически мониторится компьютером, используется новый 'режим монитора'. Сканирование с помощью программного обеспечения не влияет на внутренний цикл сканирования (в Win-Control 'безопасная инициализация' должна быть выключена). Внутренний цикл начинается с запуском программного обеспечения или заранее. При сканировании внутреннего цикла данные не выводятся через интерфейс. Для сохранения данных необходимо активировать память.

В функции **Mode** программируется вариант **Monitor** : **Mode : Monitor**

### Отказоустойчивый режим

Отказоустойчивый режим "fail-safe mode" используется при программном сканировании и в случае компьютерного сбоя обеспечивает сканирование в рамках внутреннего базового цикла. В этом режиме, запрограммированный на приборе цикл должен быть длиннее, чем это требуется для программного сканирования. Программное сканирование сохраняет настройку внутреннего цикла на случай сбоя программного сканирования (в Win-Control 'безопасная инициализация' должна быть отключена).

Внутренний цикл начинается с запуском программного обеспечения Win-Control или заранее. При сканировании внутреннего цикла данные не выводятся через интерфейс. Для сохранения данных необходимо активировать память.

В функции режима **Mode** програм. вариант **Fail-safe** : **Mode : Fail-safe**

## 12.2.6 Вывод памяти

Измеренные значения, содержащиеся в памяти могут быть выведены полностью или частично через последовательный интерфейс. Для каждого вывода используется один из трех форматов 'Список', 'Колонки' или 'Таблица'.

Доступна опция определения частичных диапазонов, так же как доступна установка времени начала и окончания измерений и выбор числа соответствующих установленных измерений.

* OUTPUT FROM MEMORY *	
Memory Internal:	512.0 kB
Memory free:	125.8 kB
Residual output:	12.5 kB
Output form:	Columns
Number:	01-001 A
Time: 12:34:56	Date: 01.01.04
Time interval:	
Start time:	07:00:00
Start date:	01.01.04
End time:	17:00:00
End date:	01.01.04
ALL NR F TIME ESC	



При использовании **внешней SD карты памяти** (см. 12.2.1) доступен только один формат вывода всех измеренных данных – табличный. Для этого необходимо нажать клавишу **PRINT** в функции **Memory capacity free** меню **Memory output** или в определенном меню измерения.

Поэтому для упрощения процесса, рекомендуется извлечь карту памяти и скопировать файлы через USB картридер непосредственно на компьютер. Затем данные можно импортировать или в MS-Excel, или в Win-Control (как в V.4.9).

Меню **Memory output** :

Установить **формат вывода** (см. 12.1.2): **Output format : List**

Для выбора пронумерованного измерения: **Number: 12-001**

в функции **Number** выбрать номер клавишами: **<FIRST>**, **<NEXT>**..., **<LAST>**

Для **выбора временного интервала**:

Ввести время начала в формате 'час:мин:сек': **Start time : 07:00:00**

Ввести время окончания в формате 'час:мин:сек': **End time : 17:00:00**

Ввести дату начала в формате 'день:мес:год': **Start date: 01.05.00**

Ввести дату окончания в формате 'день:мес:год': **End date: 01.05.00**

Полный вывод данных памяти: **<ALL>**

Вывод пронумерованных измерений: **<NR>**

Вывод временных интервалов от начала и до конца: **<TIME>**

Отмена вывода памяти клавишей: **<STOP>**

Содержимое внутренней памяти выводится в том же формате, что и печать данных, включая множественный вывод на печать и различные форматы (кроме карты памяти) (см. Справочник 6.6.1).

В течение вывода данных памяти, оставшееся для вывода содержимое памяти (в кбит) постоянно отображается в функции **Remaining output**. Текущие значения для времени, даты и числа также отображаются.

Оставшийся вывод памяти:

**Remaining output: 12.5 KB**

текущее число вывода памяти:

**Number: 01-001**

текущее время и дата вывода памяти:

**Time:12:34:56 Date:01.01.04**

## Очистка памяти

Выбрать функцию **Memory capacity free** (см. 10.4): **Memory free: 384.5 KB**

Очистить память, нажать:

**<CMEM>**

• При использовании карты памяти, она переформатируется и все файлы удаляются.

Свободн. объем памяти отображ. в функции:

**Memory free: 512.0 KB**

Для отмены, нажать:

**<ESC>**

## 12.3 Программирование датчика

В связи с тем, что для приборов ALMEMO® все программирование датчика сохраняется непосредственно в ALMEMO® коннекторе, не требуется другое программирование. Оно требуется только в случае когда, например, датчик работает с ошибкой, требуется масштабирование других датчиков или требуются определенные предельные значения. При этом доступен полный объем соответствующих программируемых функций. При подключении соответствующего коннектора датчика все параметры канала могут быть проверены, введены или изменены с помощью клавиатуры в меню

### **SENSOR PROGRAMMING.**

При этом, ряд датчиков поддерживающие режим блокировки могут быть защищены от непреднамеренных изменений, и требуется понизить ее уровень до соответствующего перед внесением изменений (см.12.3.4). Функции могут быть выбраны только если уровень блокировки это позволяет; все остальные функции отображаются серым шрифтом.

Вывод программирования датчика со всех активных измерительных точек (команда P15 см. Справочник 6.2.3) нажать

**<PRINT>**

```
* SENSOR PROGRAMMING *
_Connector: 0      Channel: 00
Comment:          Temperatur
Averaging mode:   CONT
Locking mode:     5
7 Limit max:      35.0 °C
7 Limit min:      -----
5 Base:           -----
5 Factor:         -----
5 Exponent:       0
4 Zero correct:   -----
4 SloPe correct:  -----
2 Dimension:     °C
1 Range:         NiCr
MALL M PRINT ESC
```

### 12.3.1 Выбор входного канала

Для просмотра и редактирования параметров датчика необходимо выбрать меню **SENSOR PROGRAMMING** и установить требуемый входной канал нажатием клавиш **▲** или **▼**. Работать можно только с подключенными датчиками и активированными каналами. Для активации новых каналов необходимо нажать клавишу **<MALL>** для выбора

**всех** каналов. Клавиша **<МАСТ>** используется для уменьшения выбора обратно – только **активные** каналы. Для каждого входного канала отражается соответствующее число коннекторов.

Меню **SENSOR PROGRAMMING** :

Отображение номера коннектора и канала: **Connector: 0 Channel : 00**

Выбор следующего входного канала



Выбор предыдущего входного канала



Выбор всех возможных каналов



Уменьшить только до активных каналов



### 12.3.2 Обозначение измерительной точки

Каждая измерительная точка имеет 10-ти значное буквенно-цифровое обозначение (все ASCII знаки) описывающее по возможности тип датчика, место измерения и/или цель использования. Это обозначение включено в отображение всех стандартных измеренных значений. При выводе через интерфейс обозначение измерительной точки появляется в колонтитуле как 'DESIGNATION' и в перечне измеренных значений (см. Справочник 6.6.1).

Ввод в функции 'Designation' (см. 10.5) **Designation : Temperature**

Некоторые контрольные символы в начале обозначения имеют специальные функции:

\*J' Определяет температуру датчика (NTC, PT100) как начальную для внешней компенсации холодного спая (см. 9.2.7, Справочник 6.7.3).

#J' Означает, что внутр. датчик холодного спая используется в коннекторе для термопары (напр. коннектор ZA9400-FSx с Ntc) см. 9.2.7, Спр. 6.7.3).

\*T' Определяет температуру датчика (Ntc, Pt100) как начальную для компенсации температуры 9.2.5).

\*P' Определяет атмосферное давление датчика как начальное для компенсации атмосферного давления (см. 9.2.6).

#N' Активирует переход к стандартным условиям при измерении потока (см. 9.4.9)

Оставшиеся 8 символов используются пользователем для собственного описания.

'!' в конце автоматически обозначает определенную линейаризацию или калибровку (см. 12.3.11) и не перезаписывается.

### 12.3.3 Режим усреднения

Режимы усреднения, определяемые с помощью функции "Averaging mode" приведены в Разделе 11.4.2.

Функция - Нет усреднения : **Averaging mode : ----**

Усреднение сканирования всех активных измер. точек:

**CONT**

Усреднение сканирования в течение цикла:

**CYCL**

### 12.3.4 Блокировка программирования датчика

Функциональные параметры для каждой измерительной точки защищены настраиваемым режимом блокировки (см. Справочник 6.3.12). Перед началом программирования необходимо понизить уровень блокировки до приемлемого. Если на дисплее после режима блокировки стоит точка - изменение уровня невозможно.

#### Уровень блокировки    Функции блокировки

0	Нет
1	Измер. диапазон + индикация + режим вывода
3	+ Единицы измерения
4	+ Коррекция точка нуля и коррекция наклона
5	+ Базовое знач., коэффициент, экспонента
6	+ Аналог. вывод начало и конец
	+ времен. настройка точки нуля
7	+ Предельные значения, макс. и мин.

Функция 'Locking mode':

**Locking level : 5**

В меню **SENSOR PROGRAMMING** функции перечислены от начала и до конца таким образом, что заблокированные функции не могут выбраны.

### 12.3.5 Предельные значения

Два предельных значения (МАКСИМУМ и МИНИМУМ) программируются для каждого измерительного канала. Превышение одного из них рассматривается как ошибка (так же как превышение диапазона измерений или поломка датчика). На дисплее перед превышенным измеренным значением появляется соответствующая стрелка ▲ или ▼ и срабатывает реле тревоги, подключенное релейным кабелем (см. 12.5.8), (см. 12.6.2). Этот режим тревоги действует до тех пор, пока измеренное значение не вернется в рамки установленных предельных значений с помощью гистерезиса. Гистерезис обычно настроен на 10 цифр, но может быть настроен в рамках от 0 до 99 (см. 12.5.7). Превышение предельных значений может так же использоваться для начала и окончания измерения (см. 12.4.3).

#### Функция

Ввод предельного значения макс. (см. 10.5):

**7 Limit max: 123.4°C**

Предельное значение мин.:

**7 Limit min : ----°C**

Отменить предельное значение:

**<OFF>**

Разрешить предельное значение:

**<ON>**

### 12.3.6 Масштабирование. Положение десятичной точки

Для отображения электрического сигнала датчика в качестве измеренного значения необходимо установить смещение точки нуля и умножить на коэффициент. Для этого существуют функции База и Коэффициент. Подробное описание масштабирования с примерами - см. Справочник, Раздел 6.3.11.

**Отображаемое значение = (скоррект. исх. значение - база) x Коэфф**  
Коэффициент программируется в рамках диапазона от -2.0000 до +2.0000. Для коэффициентов ниже 0.2 или выше 2.0 используется соответствующее положение десятичной точки с вводом Экспоненты. Используя Экспоненту десятичная точка может быть смещена влево (-) или вправо (+) настолько, насколько позволяет дисплей и принтер. Экспоненциальное изображение измеренного значения невозможно. Автоматический расчет масштабир. значения :

**5 Base value:** -----

**5 Factor:** -----

**5 Exponent:** 0

исходя из текущих и заданных значений меню помощи **WIZARD menus** включает в себя меню **Scaling**.

После программирования масштабированного значения и обработки фактического измеренного значения появляется коррекционная стрелка, показывающая статус измеренного значения (см. 10.2).

* SCALING *	
Connector: 0	Channel: 00
Actual value 1:	4.000 mA
Actual value 2:	20.000 mA
Decimal Places:	1
2 Dimension:	°C
SetPoint 1:	-100.0 °C
SetPoint 2:	1300.0 °C
5 Base:	720.0 °C
5 Factor:	0.3125
5 Exponent:	2
4 SloPe correct:	-----
00:	27.0 °C
CLR F OK ESC	

### 12.3.7 Коррекция значений

Датчик может быть скорректирован с помощью коррекции значений точки нуля ZERO-POINT и наклона GAIN (см. Справочник 6.3.10).

**Скорректир. измер. значение = (измер. знач. - ZERO-POINT) x GAIN**

**Функция**

Коррекция точки нуля : **4 Zero-point :** -----°C

Коррекция наклона : **4 Gain :** -----°C

Вкл. и выкл. клавишами: **<ON>** или **<OFF>**

После программирования масштабированного значения и обработки фактического измеренного значения появляется коррекционная стрелка, показывающая статус измеренного значения (см. 10.2).



Для достижения максимально точной мультиточечной калибровки датчиков используется опция KL (см. 12.3.11).

### 12.3.8 Изменение единиц измерения

Для каждого измерительного канала, установленные по умолчанию единицы измерения могут быть замещены любыми двузначными единицами измерения (см. Справочник 6.3.5). Могут быть использованы все заглавные или строчные буквы, и специальные символы °, Ω, %, !, [, ], \*, -, =, ~ и пробел (\_). Они отображаются как двузначные после измеренного или запрограммированного значения.

**Изменить единицы измерения, исп. функцию**      **2 Units :**      **°C**



При вводе °F как единицы измерения, значение температуры автоматически преобразовывается из шкалы Цельсия в шкалу Фаренгейта. При вводе !C компенсация холодного спая будет отключена. При вводе соответствующих двух символов, следующие единицы измер. преобразовываются автомат.: вместо mls вводится ms, вместо m<sup>3</sup>lh вводится mh, вместо Wlm<sup>2</sup> вводится Wm вместо glk вводится gk.

### 12.3.9 Выбор диапазона измерения

Для самостоятельного программирования коннектора или смены диапазона измерений необходимо отключить режим блокировки коннектора установив уровень равным 0 (см. 12.3.4); при этом, для определенных датчиков требуется специальный коннектор (напр. термо, шунт, делитель, и др., см. таблицу). Для активации нового измерительного канала или всех каналов требуется нажать **<MALL>**, выбрать соответствующий канал ввода (см. 12.3.1) и ввести диапазон измерения. После подтверждения ввода нового диапазона измерений все программируемые значения для данного входного канала удаляются.

Функция Выбор диапазона измерения      **1 RANGE :**      **NiCr**

Для выбора всех возможных измер. каналов, нажать **<MALL>**

Выкл., напр. отключить канал:      **<CLR>**

Вкл., напр. вновь подключить канал:      **PROG** , **PROG**

Программир. диап. как для ввода данных (см. 10.5) **PROG** , **▲** .., **PROG**

В окне ввода отображаются все аббревиатуры

друг за другом из следующей таблицы :

**1 RANGE**      **FECO**

и соответств. окно помощи для идентификации датчиков:

**Connector ZA 9021FSL**

**Thermocouple type L**

**-200.0 ... 900.0 °C**

## 12. Программирование через меню программирования

Датчик	Коннектор/ кабель / датчик	Диапазон / измерения	Ед. измер	Отобр.
Pt100-1 ITS90	ZA 9000-FS	-200.0... +850.0	°C	P104
Pt100-2 ITS90	ZA 9000-FS	-200.00...+400.00	°C	P204
Pt1000-1 ITS90 (Индикатор 1)	ZA 9000-FS	-200.0... +850.0	°C	P104
Pt1000-2 ITS90 (Индикатор 1)	ZA 9000-FS	-200.00...+400.00	°C	P204
Pt100-3 ITS90	ZA 9000-FS	0.000...+65.000	°C	P304
Ni100	ZA 9000-FS	-60.0... +240.0	°C	N104
<b>NiCr-Ni (K)</b> ITS90	ZA 9020-FS	-200.0...+1370.0	°C	NiCr
NiCr-Ni (K) ITS90 **	ZA 9020-SS2	-100.00...+500.00	°C	NiC2
NiCroSil-NiSil (N) ITS90	ZA 9020-FS	-200.0...+1300.0	°C	NiSi
Fe-CuNi (L)	ZA 9021-FSL	-200.0... +900.0	°C	FeCo
Fe-CuNi (J) ITS90	ZA 9021-FSJ	-200.0...+1000.0	°C	IrCo
Cu-CuNi (U)	ZA 9000-FS	-200.0... +600.0	°C	CuCo
Cu-CuNi (T) ITS90	ZA 9021-FST	-200.0... +400.0	°C	CoCo
PtRh10-Pt (S) ITS90	ZA 9000-FS	0.0...+1760.0	°C	Pt10
PtRh13-Pt (R) ITS90	ZA 9000-FS	0.0...+1760.0	°C	Pt13
PtRh30-PtRh6 (B) ITS90	ZA 9000-FS	+400.0...+1800.0	°C	EL18
Au-FeCr	ZA 9000-FS	-270.0... +60.0	°C	AuFe
W5Re-W26Re (C) **	ZA 9000-SSC	0.0...+2320.0	°C	WR26
<b>NTC тип N</b>	ZA 9000-FS	-30.00...+125.00	°C	NTC
NTC тип N **	ZA 9040-SS3	0.000...+45.000	°C	NTC3
PTC тип Kty84 **	ZA 9040-SS4	-0.0...+200.0	°C	KTY
<b>Милливольт 1</b>	<b>ZA 9000-FS</b>	<b>-26.000...+26.000</b>	<b>мВ</b>	<b>mV 1</b>
Милливольт	ZA 9000-FS	-10.000...+55.000	мВ	mV
Милливольт 2	ZA 9000-FS	-260.00...+260.00	мВ	mV 2
Вольт	ZA 9000-FS	-2.6000...+2.6000	В	Volts
Разница - милливольт 1	ZA 9000-FS	-26.000...+26.000	мВ	D 26
Разница - милливольт	ZA 9000-FS	-10.000...+55.000	мВ	D 55
Разница - милливольт 2	ZA 9000-FS	-260.00...+260.00	мВ	D260
Разница - вольт	ZA 9000-FS	-2.6000...+2.6000	В	D2.6
Напряжение датчика	любое	0.00...20.00	В	Battery
<b>Миллиампер</b>	<b>ZA 9601-FS</b>	<b>-32.000...+32.000</b>	<b>мА</b>	<b>mA</b>
Процент (от 4 до 20 мА)	ZA 9001-FS	0.00... 100.00	%	%
Омм	ZA 9000-FS	0.00... 400.00	"В а т т	Ohms
Омм **	ZA 9003-SS3	0.000... 50.000	"В а т т	Ohm 1
Частота	ZA 9909-AK	0... 25000	Герц	Freq
Пульс	ZA 9909-AK	0... 65000		pulses
Цифровой ввод	ZA 9000-EK2	0.0... 100.0	%	Input



Датчик	Коннектор/ кабель / датчик	Диапазон измерения	Ед. измер	Отобр.
Цифровой интерфейс	ZA 9919-AKxx	-65000... +65000		DIGI
<b>Инфракрасный 1</b>	FI A628-1/5	0.0... +200.0	°C	IR 1
Инфракрасный 4	FI A628-4	-30.0... +100.0	°C	IR 4
Инфракрасный 6	FI A628-6	0.0... +500.0	°C	IR 6
<b>Поворотн. двигатель, норм. 20</b>	FV A915-S120	0.30... 20.00	м/сек	S120
Поворотн. двигатель, норм. 40	FV A915-S140	0.40... 40.00	м/сек	S140
Поворотн. двигатель, микро 20	FV A915-S220	0.50... 20.00	м/сек	S220
Поворотн. двигатель,, микро 40	FV A915-S240	0.60... 40.00	м/сек	S240
Поворотн. двигатель,, макро	FV A915-MA1	0.10... 20.00	м/сек	L420
Вод. турбина, микро	FV A915-WM1	0.00... 5.00	м/сек	L605
Дин. давл. 40м/с с КТ + КД	FD A612-M1	0.50... 40.00	м/сек	L840
Дин. давл. 90 м/с с КТ + КД	FD A612-M6	1.00... 90.00	м/сек	L890
Датчик потока SS20 **	ZA9602-SSS	0.50... 20.00	м/сек	L920
<b>Отн. влажн., насыщ.</b>	FH A646	0.0... 100.0	%H	% rH
Отн. влажн., насыщ. с КТ	FH A646-C	0.0... 100.0	%H	HcrH
Отн. влажн., насыщ. с ТС	FH A646-R	0.0... 100.0	%H	H rH
Температура влажности ТВ	FN A846	-30.00...+125.00	°C	P HT
<b>Кондуктометр с КТ</b>	FY A641-LF	0.0 ...20.000	мС	LF
СО <sub>2</sub> датчик	FY A600-CO2	0.0 ... 2.500	%	CO2
О <sub>2</sub> насыщение с КТ и КД	FY A640-O2	0 ... 260	%	O2-S
О <sub>2</sub> концентрация с КТ	FY A640-O2	0 ... 40.0	мгр/л	O2-C
<b>Функциональные каналы (см. 12.3.10)</b>				
* Влагосодержание, с КД	FH A646	0.0 ... 500.0	гр/кг	H AH
* Температура точки росы	FH A646	-25.0... 100.0	°C	H DT
* Парциальное давление пара	FH A646	0.0...1050.0	мбар	H VP
* Энтальпия с КД	FH A646	0.0 ... 400.0	кДж/кг	H En
* Отн. влажн. психометр. с КД	FN A846	0.0 ... 100.0	%H	P RH
* Влагосодержание, с КД	FN A846	0.0 ... 500.0	гр/кг	P AH
* Температура точки росы, с КД	FN A846	-25.0 ... +100.0	°C	P DT
* Парциальное давление пара с КД	FN A846	0.0 ...1050.0	мбар	P VP
* Энтальпия с КД	FN A846	0.0 ... 400.0	Кж/кг	P En
Измерен. значение (Mb1)	любой		f(Mb1)	Meas
Разница (Mb1-Mb2)	любой		f(Mb1)	Diff
Максимальное значение (Mb1)	любой		f(Mb1)	Max
Минимальное значение (Mb1)	любой		f(Mb1)	Min
Среднее значение за время (Mb1)	любой		f(Mb1)	M(t)
Кол-во усредненных значений (Mb1)	любой			n(t)
Средн. значение измерит. точек (Mb2..Mb1)	любой		f(Mb1)	M(n)

## 12. Программирование через меню программирования

Датчик	Коннектор/ кабель / датчик	Диапазон измерения	Ед. измер	Отобр.
Сумма с измер. точек (Mb2..Mb1)	любой		f(Mb1)	S(n)
Общ. кол-во циклов (Mb1)	ZA 9909-AK	Спр.6.7.1 0...65000		S(t)
Кол-во пульсов / циклов (Mb1)	ZA 9909-AK	Спр.6.7.1 0...65000		S(P)
Значение тревоги (Mb1)	любой	см. 12.4.5 0/100	%	Alarm
Тепловой коэф. $\bar{q}/(M01-M00)$	ZA 9000-FS	см. 11.6.1	W/m <sup>2</sup> K	q/dT
Индекс WBGT	ZA 9000-FS	см. 11.6.2	°C	WBGT
Температура холодного спая	любой	см. 11.2.7	°C	CJ
Объем м <sup>3</sup> /в $\bar{M}b1 \cdot Q$	любой	см. 11.4.9	м <sup>3</sup> /ч	Flow
Таймер	любой	см. 11.4.6 0...65000	Сек.	Time
Температура для охлад. R22 °	FDA602Lx	-90.0...+79.0	°C	R22
Температура для охлад. R23 °	FDA602Lx	-100.0...+26.0	°C	R23
Температура для охлад. R134a °	FDA602Lx	-75.0...+101.0	°C	R134
Температура для охлад. R404a °	FDA602Lx	-60.0...+65.0	°C	R404
Температура для охлад. R407c °	FDA602Lx	-50.0...+86.0	°C	R407
Температура для охлад. R410 °	FDA602Lx	-70.0...+70.0	°C	R410
Температура для охлад. R417a °	FDA602Lx	-50.0...+70.0	°C	R417
Температура для охлад. R507 °	FDA602Lx	-70.0...+70.0	°C	R507

КТ = компенсация температуры, КД = компенсация атм. давления, Mbх = референсные каналы

\* Переменные влажности (Mb1 = темп., Mb2 = влажность / температура влажности)

++ отолько через спец. коннектор со встроенной функцией (ост. доступны по запросу) (см. 12.3.11)

° 8 диапазонов измерений для охладителя, только с опцией R (Mb1= давление в мбар)

### 12.3.10 Функциональные каналы

В конце таблицы диапазонов и единиц измерений (см. выше) под заголовком **функциональные каналы** приведена группа диапазонов, которые используются для отображения функциональных параметров измеренного значения или для рассчитанных результатов, полученных при совмещении определенных измеренных значений на измерительных каналах (см. Справочник 6.3.4). Ссылка на текущие измерительные каналы обеспечивается одним или двумя референсными каналами. Для всех функциональных каналов на соответствующем коннекторе по умолчанию доступны референсные каналы Mb1 и Mb2, которые не требуют программирования.

Функция	Функциональный канал	Референсный канал 1	Референсный канал 2
* Переменные влажности, емк.	На канале 3 или 4	Mb1 = температура	Mb2 = влажность
* Переменные влажн., психом.	На канале 3 или 4	Mb1 = ТТ	Mb2 = ТВ
Функцион. параметр (Mb1)	На каналах 2, 3, или 4	Mb1 = канал 1	
Разница (Mb1 - Mb2)	На каналах 2, 3, 4 (Mb1)	Mb1 = канал 1	Mb2=M00
Средн. знач. для Mb2...Mb1	На каналах 2, 3, 4 (Mb1)	Mb1 = канал 1	Mb2=M00
Сумма значений Mb2...Mb1	На каналах 2, 3, 4 (Mb1)	Mb1 = канал 1	Mb2=M00
$\bar{q}/(M01-M00)$	На каналах 2, 3, 4 (q)	Mb1 = канал 1	Mb2=M09
WBGT	На каналах 2 (GT)	Mb1 = канал 1	Mb2=M00

### Расположение каналов в коннекторе :

После программирования диапазонов могут быть использованы стандартные референсные каналы (см. выше). Настройки для референсных каналов приведены в Разделе 12.4.6. Для наибольшей эффективности можно использовать помощник **Function channels**.



**Отличительная особенность – наличие у прибора 4-х внутренних каналов.** M9 программируется по умолчанию как референсный канал M1 – M0; он используется, если к измерительным точкам M0 и M1 подключены два датчика с одинаковыми единицами измерения и положением десятичной точки. При этом все четыре канала могут быть использованы в связке с любыми функциональными каналами со стандартными референсными каналами Mb1 = M1 и Mb2 = M0; т.е. если пользователь программирует функциональный параметр без референсного канала на базе прибора, датчик должен быть подключен к M1.

### Преимущество внутренних каналов прибора:

Если в рамках одного использования применяется несколько датчиков, они не требуют перепрограммирования и легко меняются без потери своих присвоенных функциональных каналов. При этом, если применяется только один датчик, то программирование на датчике становится более точным и легким.

### 12.3.11 Специальные диапазоны измерения, линейаризация и мультиточечная калибровка

Благодаря новым ALMEMO® коннекторам с дополнительной памятью данных (большой EEPROM, код E4) возможна реализация следующих задач:

1. Обеспечение специальных диапазонов измерений со встроенными характеристиками (см. 12.3.9).
2. Линейаризация сигналов для напряжения, тока, сопротивления или частоты – устанавливается пользователем.
3. Мультиточечная калибровка всех датчиков.
4. Серийный номер и управление калибровкой данных в датчике.

Измерительная система 5690-2М в качестве стандартной характеристики анализирует все запрограммированные коннекторы, но только в плате Мастер контур. На селекторных панелях специальные диапазоны измерения используются пока они обладают такими же характеристиками что и канал M8. С опцией KL пользователь может программировать параметры (до 35 поддерживаемых значений) в EEPROM на ALMEMO коннекторе с помощью ПО AMR-Control. В течение измерения, измеренные значения интерполированы на линейной основе. Когда корректируются нелинейные датчики (напр., с PT100 или термопары) в исходном положении рассматриваются первоначальные характеристики и только тогда отклонения учитываются и интерполируются на линейной основе.

**Код** для определяемых пользователем линейаризации / калибровки:

Обозначено **!Temperatu!**

Если канал отключен или программируется с другим диапазоном, характеристику можно активировать, программируя специальный диапазон 'Lin', используя клавиатуру или команду 'B99'.

Помимо этого, ввести в коннектор можно другие характеристики: порядковый номер, серийный номер, дату следующей калибровки и интервал калибровки. В замкнутой в сеть системе это позволяет проводить автоматический мониторинг интервалов калибровки (см. 12.8).

## 12.4 Специальные функции

Система сбора данных 5690-2М имеет отдельное меню, с помощью которого осуществляется доступ ко всем специальным функциям, которые, несмотря на редкое использование, являются необходимыми в определенных измерениях (см. Спр. 6.10). Некоторые функции являются достаточно комплексными и для их использования требуются определенные знания и умения.

* SPECIAL FUNCTIONS *	
Connector:	1 Channel: 11
Print cycle factor:	01
U-Sensor min:	12.0 U
7 Action max:	Start R1
7 Action min:	Ende R2
6 Analog-start:	0.0 °C
6 Analog-end:	300.0 °C
Output function:	MESS
1 Reference ch. 1:	(01)
1 Multiplexer:	(B-A)
Element flags:	IR
Calibration offset:	-12345
Calibration faktor:	43210
<b>M PRINT ESC</b>	

### 12.4.1 Коэффициент цикличности

Для адаптивования записи данных к скорости редактирования (модификации) одиночных измерительных точек вывод коэффициента цикличности программируется в диапазоне от 00 до 99; из-за этого определенные измерительные точки реже выводят данные или не выводят их вообще (см. Справочник 6.10.6). По умолчанию, для всех измерительных точек этот коэффициент или не используется или равен 01, напр., все активные измерительные точки выводятся в каждом цикле. Если введено другое значение коэффициента, например 10, то измерительная точка транслирует каждый 10-тый цикл; если введено 00, данные не выводятся вообще. Аналогично, при сохранении данных можно задержать ненужные измеренные значения и, таким образом, сохранить емкость памяти.

Ввод коэфф. цикличности (см. 10.5) в функции: **Print cycle factor : 01**  
Удалить коэфф. цикличности клавишей **<CLR>**

### 12.4.2 Минимальное питание датчика

На измерительном приборе ALMEMO® 5690-2M также как и на всех приборах ALMEMO® осуществляется мониторинг питающего напряжения датчика. Оно отображается в **Power supply menu** (см. 12.7). При этом, некоторым датчикам для корректной работы требуется заряженный аккумулятор или блок питания. Во избежании ошибок при измерении, при программировании датчика вводится его минимальное питающее напряжение датчика в меню **Special functions**. Если напряжение падает ниже этого значения, то измеренное значение обрабатывается как при поломке датчика (индикатор 'L' мигает) .

Ввод мин. питающего напряжения датчика :

**Sensor voltage, minimum : 12.0 V**

Отключить мониторинг питания, удалить значение клавишей : **<CLR>**

**Sensor voltage, minimum : --- V**



#### 12.4.4 Аналоговое начало и аналоговое окончание

Аналоговый вывод измеренных значений на аналоговый выходной модуль (см. Справочник, Раздел 5) или на дисплей в виде гистограммы или строки состояния должен быть масштабирован в особом поддиапазоне. Пользователь может это осуществить установив начальное и конечное значение диапазона требуемое для отображения. После этого, данный диапазон наносится на аналоговый диапазон 2В, 10 В, 20 мА или на дисплей со 100 пикселей.

**Прогр-ние начала аналогового вывода: 6 Analog start : 0.0 °C**

**Прогр-ние начала аналогового вывода: 6 Analog end : 100.0 °C**

Данные параметры "начало аналогового вывода" и "окончание аналогового вывода" сохраняются в EEPROM датчика и могут быть отдельно запрограммированы для каждого канала, напр. при переключении каналов вручную, каждая измеряемая переменная может быть отдельно масштабирована.

Отметка о переключении от 0 - 20 мА до 4 - 20 мА программируется через функциональные метки (см. 12.4.8).

Для программирования всех параметров аналогового вывода доступно меню помощи **Analog output** (см. 12.6.3).

#### 12.4.5 Функция вывода

Если текущее измерительное значение с измерительной точки (Mxx) не требуется в текущем режиме, а требуется только максимальное, минимальное, среднее и значение тревоги, то данная функция программируется как функция вывода (см. Справочник 6.10.4). После этого, сохранение, аналоговый вывод и цифровой вывод обеспечиваются специальным функциональным значением. Для проверки смены функции вывода, измеренное значение отображается с символом, указанным ниже (см. 10.2).

**Например:**

1. Если измеренные значения усреднены в рамках цикла, только интересующее выходное значение является средним, а не последнее измеренное значение. Вместе с регистратором данных это позволяет сохранять свободное место памяти.
2. Аналоговое измеренное значение для датчика росы FH A946-1 является незначительным. При установке предельного значения, приблизительно в 0.5 В и программирования функции "тревожного значения", можно получить значение 0.0% для сухого и 100.0% для росы.

Функция вывода	Проверочн. символ	меню
Измеренное значение (Mxx)		<b>Output function : Meas</b>
Разница (Mxx - M00)	<b>D</b>	<b>Output function : Diff</b>
Максимальное значение (Mxx)	<b>H</b>	<b>Output function : Max</b>
Минимальное значение (Mxx)	<b>L</b>	<b>Output function : Min</b>
Среднее значение (Mxx)	<b>M</b>	<b>Output function : M(t)</b>
Значение тревоги (Mxx)	<b>A</b>	<b>Output function : Alarm</b>

### 12.4.6 Референсный канал 1

Расчет функций для функциональных каналов обычно относится к одному (или двум) отдельным измерительным каналам (см. 12.3.10, Справочник 6.3.4). При программировании функционального канала, референсный канал Mb1 автоматически становится первым каналом для соответствующего коннектора датчика Mxx<sub>1</sub>. Второй референсный канал Mb2 (для дифференциального значения, среднего значения M(n) и др.) первоначально определяется измерительной точкой M00. В функции

**Reference channel 1** пользователь может выбрать другую измерительную точку в качестве референсного канала, либо конкретную измерительную точку, либо неоговоренную измерительную точку, выбранную в соответствии с расстоянием относительно функционального канала (где -01 это канал в начале функционального канала).

Полное программ. референс. канала 1 : **1 Reference channel 1: 01**

Относит. программ. референс. канала 1 : **1 Reference channel 1: -10**

### 12.4.7 Референсный канал 2 или мультиплексер

Для функциональных каналов, которые нуждаются во втором референсном канале (см. выше) функция **Reference channel 1** идет за функцией

**Reference channel 2**. В остальных случаях, изменить назначение контактов в коннекторе можно с помощью смены входного мультиплексера с функцией **Multiplexer** (см. Справочник 6.10.2).

Полное програм. референс. канала 2 : **1 Reference channel 2: 00**

Относит. програм. референс. канала 2: **1 Reference channel 2: -01**

Измерит. входы В+ и А-, GND-использ. **1 Multiplexer: B-A**

Измерит. входы С+ и А-, GND- использ. **1 Multiplexer: C-A**

Измерит. входы D+ и А-, GND- использ. **1 Multiplexer: D-A**

Дифференц. измерит. входы С+ и В- **1 Multiplexer: C-B**

Дифференц. измерит. входы D+ и В- **1 Multiplexer: D-B**



## 12.4.8 Функциональные метки

Функциональные метки активируются в каждом измерительном канале для использования дополнительных функций, специфичных для каждого датчика (см. Справочник 6.10.3).

1/10 течения измерения для Pt1000, 5000Ω:

(Метка 2:)\*

Измерительный мост с подключением

для симуляции итогового знач. :

### Bridge

Цифровой канал, только циклич. оценка:

Откл. электрической изоляции (см. 8.4):

### OFF

(Метка 6:)\*

Блокировка для выявления поломки датчика : **Element flags: Br OFF**

Переключ. аналог. вывода с 0-20 мА до 4-20 мА : **Element flags: A 4-20**

\* для ALMEMO 5690-2M эти функциональные метки не имеют значения.

**Element flags: I 1/10**

Element flags: IR

**Element flags :**

**Element flags:**

**Cyclic**

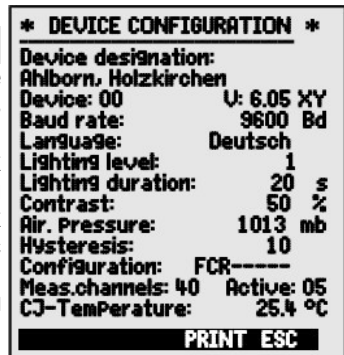
**Element flags: Iso**

Element flags: Flag 6

## 12.5 Конфигурация прибора

В меню **DEVICE CONFIGURATION**

конфигурируются некоторые основные настройки. Адрес прибора используется в качестве заголовка при выводе на печать или упрощения при сетевой работе. При сетевых измерениях адрес прибора является обязательным. Скорость передачи данных адаптируется для взаимодействия с внешними устройствами. Для подсветки дисплея используется три уровня. Для корректировки ряда датчиков, в частности по разной высоте, осуществляется настройка атмосферного давления. По умолчанию, изменяется также значение гистерезиса для реле тревоги. Для мониторинга прибора отображается количество каналов и температура холодного спая.



### 12.5.1 Обозначение прибора

В функции **Device designation FUNCTION** (см. Справочник 6.2.4)

пользователь может ввести любой текст из максимум 40 символов в длину (см. 10.5). Введенный текст отображается в главном меню, в заголовке для печати измерений и в спецификации прибора (программное обеспечение).

Функция **Обозначение прибора** : **Device designation: Ahlborn, Holzkirchen**

### 12.5.2 Адрес прибора и работа в сети

Все измерительные приборы ALMEMO® легко объединяются в сеть, что позволяет пользователю централизованно получать и записывать измеренные значения с нескольких измерительных устройств – даже если они расположены далеко друг от друга (см. Справочник 5.3). Для взаимодействия между сетевыми приборами необходимо, чтобы каждый прибор имел свою собственную установленную скорость передачи данных и адрес, т.к. только один прибор может отвечать на команду в конкретный момент времени. Перед началом сетевых измерений, необходимо убедиться, что все подключенные измерительные устройства имеют разные адреса. Адрес прибора для данной системы устанавливается с помощью кода переключателя (6d), расположенного на задней панели прибора. В функции **Device** в меню **DEVICE CONFIGURATION** отображается установка адреса прибора, тип прибора, номер версии и код опции (если есть) (см. Справочник 6.10.11).

Адрес прибора с типом, версией, опцией: **Device: 005690-2M V:6.05XY**

*Например* : Адрес: 00, Тип: 5690-2, Версия: 6.05, Опция: XY



В сетевых измерениях используется последовательность цифр от 01 до 99; это означает, что прибор 00 без необходимости не будет иметь адреса в случае сбоя электропитания.

### 12.5.3 Скорость передачи данных , формат данных

В заводских установках, скорость передачи данных для всех интерфейсных модулей составляет 9600 бод. Во избежании сбоя в сетевой работе нескольких приборов эта скорость передачи данных остается неизменной, при этом для согласования работы рекомендуется подключить компьютер или принтер. Если это невозможно, в функции **Baud rate** необходимо ввести значения 1200, 2400, 4800, 9600 бод или 57.6, 115.2 килобод (при этом не превысив максимальную скорость передачи данных для интерфейсного модуля). Установленная скорость передачи данных сохраняется в EEPROM интерфейсного модуля и используется при взаимодействии с другими приборами ALMEMO.

Функция **Скорость передачи данных**: **Baud rate: 9600 baud**  
**Формат данных** (установки неизмен.): 8 ед.данных, 1 стоп бит, неравенство


### 12.5.4 Язык

В качестве языка для отображения функций, пользователь может выбрать немецкий/английский или французский (остальные языки

предоставляются по запросу). Клавиши управления являются международными и не могут быть изменены. Если в качестве языка не выбран немецкий язык, вывод данных через интерфейс осуществляется на английском.

Выбор языка в функции **Language** (см. 10.5) : **Language: German**

### 12.5.5 Подсветка и контрастность

Подсветка дисплея включается в меню выбора при нажатии клавиши  **ON>**; и имеет три уровня; выключение и настройка уровня подсветки осуществляется в конфигурации прибора с помощью функции **Backlighting** (внимание, на третьем уровне расход энергии вдвое больше). При включенной подсветке и отсутствии сетевого адаптера, подсветка автоматически выключается в настроенное время после работы последней клавиши (паузы) и включается при нажатии любой клавиши. В функции **Contrast** контрастность дисплея может быть установлена в 10-ти разных позициях.

Включить подсветку, уровень с 1 по 3

**Backlighting level: 2**

Отключить подсветку (уровень 0)

**Backlighting level: 0**

Ввод времени подсвет. от 20сек. до 10мин. **Backlighting duration: 20s**

Если **подсветка включена**,

в строке состояния появляется символ: \*

Backlighting on

Если она временно выключена, загорается: 

Pause

Вкл. подсветку вновь **без функции**, используя клавишу: 

Установить контрастность (от 10 до 100 %) (см. 10.5) **Contrast: 50 %**

### 12.5.6 Атмосферное давление

Для компенсации различных датчиков вводится атмосферное давление (см. 11.2.6). Если оно измерено, оно также отображается в этой функции.

Ввод атмосферного давления в функции **Atm pressure:Atm pressure:**

**1013 mbar**

### 12.5.7 Гистерезис

Гистерезис в случае сигнала тревоги, запускаемый при превышении предельного значения, устанавливается для всех датчиков в функции **Hysteresis** (см. 12.3.5 и Справочник 6.2.7) в рамках диапазона от 0 до 99 цифр (стандартные настройки составляют 10 цифр).

Изменить гистерезис (от 0 до 99) см. 10.5)

**Hysteresis : 10**

функции **Configuration** (см. Справочник 6.10.13.2).

Изменить осн. частоту подавления шума с 50Герц на 60Герц

**Configuration:F-----**

Удалить все измер. знач. перед началом измерений

**Configuration:-C-----**

Кольцевая память (перезапись старых данных при заполн.)

**Configuration:--R-----**

Непосредств. вывод через интерфейс, передискретизация

**Configuration:----A-----**

Выключение сигнала передатчика

**Configuration:-----S-----**

Для проверки функций прибора используются следующие параметры :

Из 60 каналов 25 активны: **Measuring channels:60 active : 25**

Питающее напряжение 11.7 В = работа с батар. **Sensor voltage :11.7 V**

Температура холодного спая = темп.разъема: **CJTemperature :25.4°C**

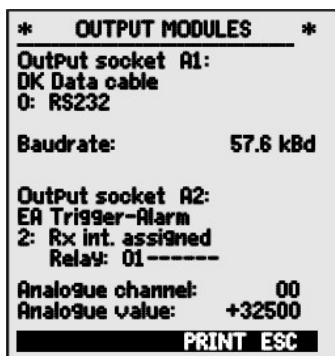
## 12.6 Выходные модули

Регистратор данных ALMEMO® 5690-2M имеет два выходных разъема, A1 и A2, позволяющие выводить измеренные значение как аналоговые или цифровые, или как сигнал тревоги. Возможно также подключить различные функции с помощью триггерных импульсов. Для обеспечения всех возможностей и при этом свести к минимуму необходимые интерфейсы используются ALMEMO® выходные коннекторы.

Эти выходные модули, так же как и датчики,

распознаются автоматически и перечислены в меню **OUTPUT MODULES**.

С релейно-триггерными модулями (в частности, модуль ES5690-RTA5) можно сконфигурировать некоторые функции (см.12.6.2), реле имеют определенные назначенные предельные значения (см.7.5) или аналоговые выходы могут быть назначены для определенных измерительных каналов. В данном меню все порты могут быть выбраны и соответственно сконфигурированы. Все возможности подключения приведены в инструкции для выходных модулей.



### 12.6.1 Кабели данных

Последовательный интерфейс используется для вывода циклических данных, всех значений функций меню измерений, так же как вывод программирования датчиков и прибора на принтер или компьютер. Описание всех кабелей данных ALMEMO® и их подключение приведено в Справочнике, Раздел 5.2. Остальные модули для сетевой работы приборов приведены в Справочнике, Раздел 5.3. Все интерфейсные модули подключаются к разъему A1 (2), исключая сетевой кабель ZA 1999-NK (используется для сетевой работы дополнительных приборов),

который подключается к разъему A2.

Под основным разъемом в меню отображается :

### Output socket A1:

**DK Data cable**

Вариант 0: Серийный станд. интерфейс всегда активен **0: RS232**

Скорость перед.данных сохр.в кабель коннекторе:**Baud rate: 9600 baud**

## 12.6.2 Релейно-триггерные аналоговые модули

В отличие от модулей поколения V5 (ZA1000-EAK) используемых для адресации периферийных приборов через релейный и триггерный входы (см. Справочник 5.1.2/3), которые обеспечивают одну разновидность функции (см. Справочник XREF), новый V6 релейно-триггерный аналоговый адаптер напр. модуль ES5690-RTA5 (см. XREF), поддерживает до 10 элементов. Реле, триггерные входы или аналоговые выходы конфигурируются индивидуально, в зависимости от варианта функции. Эти внешние модули подключаются в выходной разъем A2 или A1 (2); модуль расположен на шине. Для подтверждения адресации всех элементов каждый разъем содержит 10 адресных портов.

```
*  OUTPUT MODULES  *
socket: A2  ZA 8006 RTA3
Port: 8      Adr:28
Trigger: key+Optocoupler
0: start-stop
P PRINT ESC
```

Разъем	Подключение	Адрес порта
<b>A1</b>	V6 выходн. модули в разъем A1	с 10 по 19
<b>A2</b>	V6 выходн. модули в разъем A2	с 20 по 29
<b>V3 по 9</b>	макс. семь ES5690-RTA5 модулей на шине	с 30 по 99

В меню **Output modules** элементы выходных модулей выбираются отдельно и функции запрограммированы, см. ниже (см.Справочник, 6.10.9)

Во-первых, **выбрать порт** нажав :

**<P>** : ▲ или ▼

напр. Port 0, модуль V3 (адрес порта 30):

**Port: 30**

Распознаются соотв. элементы :

### Реле :

Тип реле = NO (норм. открыт) :

Тип реле = NC (норм. закрыт) :

Тип реле = изменяемый:

**Relay : NO**

**Relay : NC**

**Relay : Changeover**

Режим переключения реле конфигурируется в след. вариантах, см. 10.5:

0: Тревога, если один канал из всех неисправен

2: Тревога для программируемого канала

3: Тревога, если макс. пред. знач. превышено **3: Summated alarm - max**

4: Тревога, если мин. пред. значение превышено **4: Summated alarm - mini**

8: Реле, упр-мое через интерфейс или клавиатуру : **8: Driven externally**

Вариант 2 "Заданный внутр." также требует приведения реле к определенным предельным значениям (см. 12.4.3).

Для **определения неисправности сети питания** желательно, чтобы реле имело функцию инверсии, так как при отсутствии тока сигнал тревоги активируется автоматически. Поэтому варианты функций также возможны с инверсией.

**Контроль инверт.реле:** напр. вар-т 2 инверт: **-2: Assigned internally - Inverted**

**Режим активации и текущий статус соединения,** в зависимости от типа реле и режима управления отображается на следующей строчке.

Режим активации и статус соединения реле: **Status : active open**

**Релейный вариант 8 "Внешнее управление"** допускает ручное управление через клавиатуру или интерфейс (см. Справочник 6.10.10).

Релейный вариант 8:

**8: Driven externally**

Для активации реле вручную нажать :

**<ON>** или **<OFF>**

Нижняя строка данного меню предназначена для функции **watchdog**.

Если сигнал, необходимый для управления измерительным прибором или любым управляемым реле, обычно принимаемый через интерфейс, зависит от сбоя, длящимся в течение одной минуты, функция **watchdog** гарантирует отключение всех реле. В случае сигнала тревоги, в меню **'Output modules'**, следующее за **'Watchdog'**, появляется мигающий символ ошибки 'Error'.

ВКЛ функцию **watchdog** , нажать:

**<ON>**

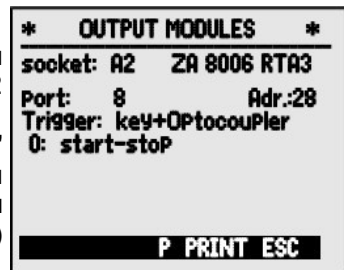
ОТКЛ. функцию **watchdog** нажать:

**<OFF>**

### Триггерные входы

Для контроля последовательности измерений для всех выходных модулей V6 доступны 2 триггерных входа в портах 8 и 9.

Триггерный ключ "Клавиша" и/или "оптопара" первоначально конфигурируется в RTA3 при нажатии клавиш **PROG** , **▲** / **▼** ...и **PROG** или триггерная функция (для целей безопасности) отключается при нажатии "OFF".



**Следующие триггерные функции** программируются в вариантах :

0: Начало/окончание измерений

**0: Start - Stop**

1: Однокр. сканирование измер. точки вручн.

**1: Once-only scan**

2: Удаление всех макс. и мин. значений

**2: Clear max. / min.**

### values

3: Печать измеренного значения

**3: Print**

4: Нач./оконч. измер. с уровнем контроля

**4: Start-Stop, level-controlled**

8: Обнуление измеренного значения

**8: Zero-set measured**

**value**

- 5: Выполнение макро 5 (см. Справочник 6.6.5)    **-5: Macro 5**
- 6: Выполнение макро 6    **-6: Macro 6**
- 7: Выполнение макро 7    **-7: Macro 7**
- 8: Выполнение макро 8    **-8: Macro 8**
- 9: Выполнение макро 9    **-9: Macro 9**

**12.6.3 Аналоговый выход**

Для аналоговой записи измеренных значений V5 выходные модули с аналоговым выходом, контролируемым прибором подключить в разъемы A1 и/или A2 (2), напр. записывающий кабель ZA1601-RK -1.2 до 2.0 В (см. Справочник 5.1.1) и сконфигурировать их в меню **Output modules**. Новый V6 релейно-триггерный аналоговый модуль ZA8006-RTA5 предоставляет опцию до 10 дополнительных отдельно конфигурируемых аналоговых выходов, подключаемых в порты, со следующими выходными сигналами (см. 12.6.2) :

- Напряжение 0 до 10 В    0.5 мВ / цифр.
- Ток 0 до 20 мА    1  $\mu$ А / цифр.

**Программирование** такое же как для релейных и триггерных входов :

Выбрать разъем и порт, нажать :



Программируются **следующие режимы вывода**:

- 0: Измеренн. знач. для выбранного измер. канала    **0: Selected measuring channel M00**
- 2: Измеренн. знач. для запрограммир. канала :    **2: Assigned internally M01**
- 8: Программируемый аналоговый вывод (см. ниже):    **8: Driven externally**

Аналоговое знач. появл. ниже с ед. измерения:    **Analog value : 12.456 mA**

**Измеренное значение для выбранного измерительного канала Mxx** выводится в варианте 0. В этом режиме, полупостоянная скорость измерения (см. 12.1.3) является наиболее подходящей, поскольку в этом случае аналоговый вывод осуществляется более часто.

**Назначение аналогового вывода измерительной точке**

В варианте 2 "Назначено внутр.", после выбора функции Mxx, пользователь может программировать измер. точку для вывода :

**2: Assigned internally M**    **02**

в этом случае, использ. лучше постоянную скорость измер. (см. 12.1.3).

**Масштабирование аналогового вывода**

* OUTPUT MODULES *	
ZA 8006-RTA5	socket B3
Port: 6	Adr: 36
Analog extern	20 mA
2: Assigned int.	B02
Analog value	6.456 mA
02: 16.7 °C	Temperature
Scaling:	
6 Analog start:	0.0 °C
6 Analog end:	300.0 °C
Curr. output:	4-20mA
<b>M PRINT ESC</b>	

## 12. Программирование через меню программирования

При конфигурации вывода измеренного значения в том же меню существует возможность с помощью функций **Analog start** и **Analog end**, получить диапазон измерения фактически используемый для измерительной точки от 10 В или 20 мА (см. 12.4.4)

**Запрограммир. начало аналог. вывода : 6 Analog start : 0.0°C**  
**Запрограммир. оконч. аналог. вывода (см. 10.5):6 Analog end:100.0°C**

Для 20 мА только аналоговые выходы

Выбор между 0 - 20 мА и 4 - 20 мА вывода : **Curr. output t 4-20 mA**

**Программирование аналогового значения вывода** (см. Спр. 6.10.7)

В варианте 8 "Внешнее управление"

**8: Driven externally**

Можно запрогр.аналог.значение вывода (см.10.5):**Analog value:5.000 mA**

### 12.7 Меню питание датчика

Питание для измерительного прибора обеспечивается сетевым адаптером ZB 1212-NA9 (12В/2.5А). В опции с использованием модуля ES 5690-AP питание обеспечивается 8 AA NiMH аккумуляторами. С помощью меню Питание датчика (power supply) осуществляется мониторинг оставшегося времени работы батарей, которое отображается в виде текущего напряжения на дисплее. При 10.4 В символ батареи в строке состояния начинает мигать, а при 8.8В прибор автоматически отключается. Текущий заряд батареи отображается только в таком виде, в связи с различными типами нагрузки.

Отображение напряжения / напряж. батареи

**Battery voltage: 10.8 V**

Отображение текущего заряда батареи

**Sensor voltage : 11.6 V**

* POWER SUPPLY *	
Battery voltage	10.8 U
Sensor voltage	11.6 U
ESC	

### 12.8 Меню блокировки и калибровки (опция KL)

В меню **Locking and calibration** пользователь может ограничить доступ к определенным меню и функциям. Помимо этого, в этом меню пользователь видит последовательную нумерацию и калибровку данных для самого прибора и для любых подключенных датчиков. С опцией KL можно не только скорректировать датчик для нескольких точек в коннекторе, но и управлять соответствующими калибровочными данными (см. 12.3.11).

Право доступа к опции и другим меню, а также к определенным функциональным клавишам может

* Locking, calibration*	
Password:	****
Locking level:	Menu: 0 Fct: 0
Device:	2890-9 6.22
Serial number:	04020123
Next calibration:	01.12.05
Signal for calibration:	✓
Sensor:	Channel: 00
Type:	FHA646-6
Serial number:	04020123
Next calibration:	01.02.06
Calibr. interval:	12 Month
PRINT ESC	



быть подробно определено и защищено паролем с помощью параметров меню "Menu" and функции "Fct".

### Блокировка прибора

Пароля нет, блокировка с новым паролем      **Password:**      ----  
 Блокировка защищена паролем, ввести пароль      **Password:**      \*\*\*\*  
 Выбор уровня блокировки для меню и функции      **Locking: Menu: 0 Fct: 0**

### Меню      Блокировка меню

- 0      Нет
- 1      Меню калибровки, без пароля
- 2      + меню программирования, искл. запись в память и вывод из памяти
- 3      + запись в память и вывод из памяти
- 4      + меню помощи
- 5      + меню измерения, искл. меню пользователя U1

### Функция      Блокировка функций

- |   |  |                                       |
|---|--|---------------------------------------|
| 0 | Нет                                    |                                       |
| 1 | ввод данных, вкл. и выкл.              | <b>PROG, ON, OFF, ZERO, ADJ</b>       |
| 2 | + удаление измеренных данных           | <b>CMEM, CLR, CLRA</b>                |
| 3 | + начало / окончание / вывод измерений | <b>START/STOP, MANU, ARRAY, PRINT</b> |
| 4 | + выбор функции, выбор измерит. точки  | <b>PROG, F^, M^</b>                   |

### Управление калибровкой данных

Отображаются тип прибора (с версией и серийным номером) и датчиков (с порядковым и серийным номерами). С опцией KL пользователь может ввести данные следующей калибровки и интервал калибровки в месяцах. Если функция "Calibration message" активна, то когда прибор включен появляется сообщение о начале следующей калибровки.

## 13. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Система сбора данных ALMEMO 5690-2M может быть сконфигурирована и запрограммирована различными способами. Прибор может быть соединен с широким спектром датчиков, дополнительными измерительными приборами, приборами тревоги, сигнализации и периферийным оборудованием. В связи с вышеперечисленным, в определенных ситуациях, в работе прибора могут возникать сбои. Это является достаточно редким фактом, чаще всего неисправности связаны с некорректными действиями пользователя, неверными установками, использованием неподходящего кабеля. В подобных случаях, используйте следующие тесты

**Ошибка** Дисплей не работает, нет реакции при нажатии на клавиши.

**Рекомендации** Проверьте питающее напряжение; замените батареи; выключите и снова включите прибор; при необходимости перезагрузите (см. 7.5).

**Ошибка** Измеренное значение неверно.

**Рекомендации** Проверьте все запрограммированные каналы очень аккуратно, особенно базисное значение и точку нуля (программирование датчика и специальные функции).

**Ошибка** Колебания измеренных значений или зависание системы посреди операции.

**Рекомендации** Проверьте недопустимое электрическое соединение, отключите любые подозрительные датчики, подключите датчики вручную, изолируйте и проверьте работу или подключите макеты (короткое замыкание АВ для термопар, 100 Ватт для Pt100 датчиков) и проверьте, затем переподключите датчики и вновь проверьте. Если при любых подключениях ошибка сохраняется, проверьте всю электропроводку; если необходимо, изолируйте датчик и используйте экранированные или витые провода.

**Ошибка** Передача данных через интерфейс не работает.

**Рекомендации** Проверьте интерфейсный модуль, соединения, и настройки: проверьте установку одинаковой скорости передачи данных и типа передачи для обоих приборов (см. 12.5.3).

Правильный ли адрес присвоен COM интерфейсу на компьютере?

Находится ли принтер в рабочем режиме?

Активны ли потоки данных DTR и DSR?

Для проверки потока данных и линий квитирования используется небольшой интерфейсный тестер с LED; (в статусе готовности к работе линии данных TXD, RXD имеют отрицательный потенциал приблизительно -9В и LED горят зеленым цветом, тогда как линии квитирования DSR, DTR, RTS, CTS имеют положительный потенциал +9В и LED горят красным; на время передачи данных LED должны гореть красным).

Проверьте передачу данных, используя окно терминала (ALMEMO® Control, WINControl, WINDOWS Terminal):

Выбрать входной канал интерфейса U с помощью команды 'A1', в качестве адреса прибора используйте присвоенный номер прибора 'Gxy' (см. Справочник).

Ввести <Strg Q> для XON, если прибор находится в статусе XOFF.

проверить программирование с помощью 'P15' (см. Спр. 6.2.3).

проверить линию передачи с помощью ввода цикла, используя команду 'Z123456' и проверить на дисплее.

Для проверки линии получения данных, нажать **<PRINT>** и проверить на дисплее.

**Ошибка** Передача данных по сети не работает.

**Рекомендации** Проверьте установку на всех приборах различных адресов, присвойте индивидуальные адреса приборам через терминал, используя команду 'Gxy'.

Адрес прибора верный, если отображается 'y CR LF'.

Если передача данных более невозможна, отсоедините все сетевые приборы.

Проверьте все приборы, подключенные по кабелю данных к компьютеру по отдельности (см. выше).

Проверьте эл. изоляцию проводов на предмет короткого замыкания и спутывания.

Все ли сетевые распредел. устройства подключены к питанию?

Последовательно подключите приборы в сеть и проверьте их (см. выше).

Если после вышеперечисленных действий, прибор по-прежнему неисправен, он должен быть возвращен на завод-производитель в Хольцкирхен, с направлением сопроводительного письма, в котором будет приведено описание ошибки и, по возможности, приложена распечатка тестов. ПО AMR-Control позволяет распечатать скриншоты с основными настройками; сохранить и/или распечатать полный 'функциональный тест' журнала операций с прибором или терминала.

## 14. ДЕКЛАРАЦИЯ СООТВЕТСТВИЯ

Компания Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH декларирует, что измерительный прибор ALMEMO® 5690-2M имеет сертификат CE и соответствует всем требованиям EU, предъявляемым к приборам по регламенту низковольтное оборудование и электромагнитная совместимость (EMC) (89/336/EWG).

Данный продукт отвечает следующим стандартам.

Безопасность: EN 61010-1:2001

EMC: EN 61326: 2006



Декларация не действует, если в продукт внесены конструктивные изменения, не согласованные с заводом-изготовителем.

Для продления срока службы датчика, убедитесь, что соединительный кабель не проложен вдоль или близко к высоковольтным питающим кабелям и, если необходимо, используйте экран для предотвращения помех в измерительной системе.

Для работы с прибором следуйте следующим рекомендациям:

Использование прибора в сильных электромагнитных полях может привести к серьезным ошибкам в измерениях (<50  $\mu\text{V}$  при 3 В/м и 1.5 м для термопар). При прекращении негативного воздействия, прибор начинает работать согласно его технической спецификации.

## 15. ПРИЛОЖЕНИЕ

### 15.1 Технические данные (см. Справочник 2.3)

#### Измерительные входы :

**Плата мастер контур MM-A9:** 9 ALMEMO® разъемов для ALMEMO® одиночн. коннекторов  
 Измерительные каналы : 9 основных каналов, эл. изолир., макс. 31 доп. каналов для двойных датчиков и функциональных каналов  
 A/D преобразователь : Delta - sigma, 24-бит, 2.5 / 10 / 50 / 100 измер. в сек.  
 Усиление от 1 до 100

Питание датчика : общая сеть: 12В 400мА, аккумуля.: с 9 до 11.5В 200мА

**Селекторная панель U-A10:** 10 ALMEMO® разъемов для ALMEMO® одиночн. коннекторов  
 10 каналов, эл. изолир., 30 дополнительных каналов с питанием датчика, 2 слота

**Селекторная панель U-MU:** 10 входов, эл. изолир., для 10x Му коннектор без питания датчика, 30 доп. каналов, 1 слот

**Селекторная панель U-TH:** 10 входов, эл. изолир., для миниатюрных терморазъемов без питания датчика, 30 доп. каналов, 1 или 2 слота  
 При последовательном подкл. должна быть вставлена одна фальш-панель, 4 DU

**Селекторная панель U-KS:** 10 входов, эл. изолир., для 2 зажимных коннекторов без питания датчика, 30 доп. каналов, 1 слот

**Опция KSU:** 10 входов А-С, делитель 100/1, погрешность 0.1% (22°C), смещ. 0.003%/К

**Опция KSI :** 10 входов А-В, без шунта 2 Ом, погрешность 0.1% (22°C), смещ. 0.005%/К

**Выходы:** 2 ALMEMO®-разъема для всех выходных модулей, встроенный сигнал тревоги

#### Стандартное оборудование:

Дисплей графич. 128 x 128 пикселей, 16 строк по 4 мм  
 Управление : 9 клавиш (4 программн. клавиши и курсор)  
 Память: карта памяти, дисковод, и USB картридер  
 Опция S: 512-Кбит EEPROM (от 64,000 до 100,000 измеренн. знач.)  
 Не используется при скорости в 100 измер/сек..

Дата и время : Часы реального времени, поддерж. батареями  
 Микропроцессор : M16C62P

**Питание :** внешнее от 10 до 13 ВDC

Сетевой адаптер : ZA 1212-NA9, 230 В AC до 12 В DC, 2.5 А

Аккумуляторы в модуле AP : 8 NiMH AA батареи, с 9 до 11 В, 1600 мАм

Потребление: Активн. режим: приблиз. 37 мА (без входных и выходных модулей)

Подсветка 1: приблиз. 46 мА

Подсветка 2: приблиз. 60 мА



## 15.2 Алфавитный указатель

Действия макс. и мин.	12.4.3	72
режим активации	12.6.2	79
дополнительные каналы	8.2	20
релейные кабели тревоги	12.4.3	72
AMR-Control	5.1.3	16
Аналоговый вывод	12.6.3	80
Аналоговое начало и аналоговое окончание	12.4.4	73
Множество	11.4.4	42
Атмосферное давление	12.5.6	76
Компенсация атмосферного давления	11.2.6	35
Усреднение	11.4	40
Режим усреднения	12.3.3	41, 63
Усреднение для одиночных измерений	11.4.3	41
Усреднение для нескольких измерительных точек	11.4.8	45
Усреднение в течение цикла	11.4.7	44
Усреднение в течение времени измерений,	11.4.5	43
осветка	10.1	27
Подсветка	12.5.5	76
гистограмма	11.5.1	47
Базовое значение	12.3.6	64
Скорость передачи данных	12.5.3	76
Управление калибровкой данных	12.3.11	70
Изменение единиц измерения	12.3.8	65
Проверочные индикаторы	1.2	2f.
Температура холодного спая	12.5.8	77
Очистка памяти	12.2.6	61
код переключения	8.3	21
Код переключения	1.2	4
Коды переключения	1.2	3
Компенсация холодного спая	11.2.7	36
температура холодного спая	11.2.7	36
Температура холодного спая	12.5.8	77
компенсация	11.2	32
Конфигурация	12.5.8	77
Подключение датчиков	8	20
Разъем DC	1.2	3
статус соединения	12.6.2	79
постоянное сканирование измерительной точки	12.1.3	54
контрастность	12.5.5	76
скорость преобразования	12.1.3	54
Коррекция значений	12.3.7	65
Поперечное сечение	11.4.9	46
t текущего вывода Curr. output t	12.6.3	81

циклы	12.1	53
Циклический вывод	11.3.2	37
Буферизация данных	7.6	19
Кабели данных	12.6.1	78
Формат данных	12.5.3	76
Ввод данных	10.5	29
Дата	12.1.1	53
Дата и время для максимального значения	11.1.2	31
DC разъем	7.1	18
Положение десятичной точки	12.3.6	64
Декларация соответствия	14	84
Обозначение	12.3.2	62
Адрес прибора	12.5.2	75
Конфигурация прибора	12.5	75
Обозначение прибора	12.5.1	75
Внутренние каналы прибора	8.2	20
Диаметр	11.4.9	46
дифференциальный канал	8.2	20
Дифференциальное измерение	11.5.2	47
Дисплей	10	27
Вывод на дисплей нескольких измерительных точек	11.5	47
электроизолированный	8.4	23
Функциональные метки	12.4.8	74
Время окончания	12.1.4	55
Экспонента	12.3.6	64
Увеличение измерительных точек	8.3	21
Внешнее питание пост. напряжения	7.2	18
Коэффициент	12.3.6	64
Отказоустойчивый режим	12.2.5	60
Имя файла	12.2.2	56, 58
Функциональный каналы	12.3.10	68
Функциональные клавиши	10.3	28
Функция печати	11.7.3	52
функция выбора	10.4	29
Функции прибора ALMEMO 5690-2M	5.1	12
Коррекция наклона	12.3.7	65
Разъем заземления	1.2	3
Корпус	15.1	86
гистерезис	12.3.5	64
Гистерезис	12.5.7	77
Начало работы	6	17
канал ввода	12.3.1	62
Введение	5	12
управление инверт. реле	12.6.2	79



клавиатура	10	27
Клавиатура	1.1	2
Язык	12.5.4	76
уровень сглаживания	11.4.1	41
Действия при предельных значениях	12.4.3	72
Действия при предельных значениях	12.4.3	72
Предельные значения	12.3.5	64
линейная диаграмма	11.3.5	39
Линеаризация	12.3.11	70
Блокировка программирования датчика	12.3.4	63
макро	12.6.2	80
Работа с батареями	7.1	18
сканирование измер. точки вручную	11.3.1	37
Макс. время	11.1.2	31
Измеренное значение, запись	12.2.2	57
Коррекция измеренного значения	11.2	32
Измерение	11	30
Измерительные каналы	12.5.8	77
длительность измерения	11.4.6	43
Длительность измерения	12.2.2	55, 58
Измерительные входы	8.2	3, 20
Измерительные входы	15.1	4, 85
меню измерения	11	30
управление измерением	5.1.2	14
Обозначение измерительной точки	12.3.2	62
Сканирование измерительной точки	11.3	37
Перечень измерительных точек	11	30
Перечень измерительных точек	11.5.3	48
Скорость измерения	12.1.3	54
Время измерения	11.4.6	43
Измерение с измерительной точки	11.1	31
Память	12.2.1	56
активация памяти	12.1.2	53
карта памяти	12.2.1	56
вывод памяти	11.3.3	38
Вывод памяти	12.2.6	60
Область памяти	11.3.3	38
Конфигурация меню	11.7.2	51
Меню список измерительных точек	11.5.3	48
Меню мультиканальный дисплей	11.5.1	47
выбор меню	10.1	27
Мин. время	11.1.2	31
Минимальное питание датчика	12.4.2	71
Модуль AP	1.2	3

## 15. ПРИЛОЖЕНИЕ

Модуль MM-A9	1.2	3
Модуль RTA5	1.2	4
Модуль U-A10	1.2	4
Модуль U-KS	1.2	4
Модуль U-MU	1.2	4
Модуль U-TH	1.2	4
Режим монитора	12.2.5	59
Мультиканальный дисплей	11.5.1	47
Мультиточечная калибровка	12.3.11	70
карта мультимедии	1.1	2
мультиплексер	12.4.7	74
Сетевое измерение	11.4.4	42
Работа в сети	12.5.2	75
Нумерация измерений	12.2.3	58
ВКЛ	10.1	27
Однократный вывод	11.3.1	37
Рабочие параметры	12.5.8	77
Работа с аккумуляторами	7.3	18
формат вывода	12.1.2	53
формат вывода	11.3.2	38
Функция вывода	12.4.5	73
Функции меню вывода	11.3.4	38
Выходные модули	12.6	77
Выходные разъемы	1.2	3
P-OFF	10.1	27
Память пиковых значений	11.1.2	31
Развязка по напряжению	8.4	22
сбой питания	12.6.2	79
Питающее напряжение	15.1	18, 85
Меню питающего напряжения	12.7	81
Печать коэффициента цикличности	12.4.1	71
Контроль за измерением	5.1.3	15
Обзор продукта	15.1	86
Вывод запрогр. аналогового значения	12.6.3	81
Программирование	12	53
Меню программирования	12	53
Аккумуляторный модуль	5.1	12
Референсный канал 1	12.4.6	74
Референсный канал 2	12.4.7	74
хладагенты,	12.3.9	68
Перезагрузка	7.5	19
релейные адаптеры	12.4.3	72
Назначение реле	12.4.3	72
релейно-триггерные аналоговые модули	12.6.2	78

права доступа	12.8	81
Кольцевая память	12.2.2	57
Инструкция по безопасности	4	10
Масштабирование	12.3.6	64
Масштабирование аналогового вывода	12.6.3	80
Комплект поставки	3.2	9
выбор порта	12.6.2	78
Выбор измерительной точки	11.1.1	31
Выбор измерительного диапазона	12.3.9	65
селекторная панель U-A10	8.3	21
селекторная панель U-KS	8.3	22
селекторная панель U-MU	8.3	21
селекторная панель U-TH	8.3	22
Полунепрерывное сканирование измерит. точки	12.1.3	54
Настройка датчика	11.2.3	33
Поломка датчика	10.2	28
питание датчика	12.4.2	71
Программирование датчика	12.3	13, 61
Питание датчика	7.4	19
Напряжение датчика	12.5.8	77
Минимальное напряжение датчика	12.4.2	71
Обнуление измеренного значения	11.2.1	32
ввод заданного значения	11.2.4	34
Спящий режим	12.2.5	59
скользящее среднее	11.4.1	41
Сглаживание измеренного значения	11.4.1	41
рограммное обеспечение	5.1.3	16
Специальные функции	12.4	70
специальные измерения	11.6	49
Специальные диапазоны измерения	12.3.11	70
Стандартный дисплей	11.1	31
Стандартное оборудование	15.1	85
Время начала измерения	12.1.4	55
Начало и окончание измерения	12.2.4	58
Символы статуса	10.2	28
Рабочие параметры	15.1	86
Включение / Выключение	7.5	19
Технические данные	15.1	85
Компенсация температуры	11.2.5	35
Тепловой коэффициент	11.6.1	49
Постоянная времени	11.4.1	41
Время	12.1.1	53
таймер	11.4.6	43
Время	12.1	53

## 15. ПРИЛОЖЕНИЕ

Выключение прибора	10.1	27
Датчики	8.1	20
Триггерные входы	12.6.2	79
Устранение неисправностей	13	83
Двухточечная настройка	11.2.4	34
меню пользователя	11.7.2	51
Меню пользователя	11.7	50
Измерение объемного расхода	11.4.9	46
Гарантия	3.1	8
Утилизация	3.3	9
WBGT	11.6.2	49
WIN-Control	5.1.3	16
меню помощи	11.4	40
Меню помощи	11.6	49
Настройка точки нуля	11.2.2	33
Настройка точки нуля	12.3.7	65

### 15.3 Контакты



ООО «Вектор-Инжиниринг» - Официальный дистрибьютор Ahlborn в РФ и СНГ.  
198303, г. Санкт-Петербург, а/я 27. Тел.: +7 (812) 327-23-20, 340-00-38.

Сайт: [almemo.ru](http://almemo.ru)

E-mail: [info@vec-ing.ru](mailto:info@vec-ing.ru)

Мы оставляем за собой право вносить технические изменения без предварительного согласования.