Государственное предприятие «Научно-производственный центр «Энергоимпульс» институт електродинамики НАН Украины»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГП «НПЦ «Энергоимпульс»
ИЭД НАН Украины

_____ А.Л. Ламеко
"___"_____ 2020 г.

КОНТРОЛЛЕР ТЕНЗОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ UC_TENZO_2S_IND

Руководство по эксплуатации

НВЦЭ.426444.008 РЭ
(Версия ПО 1.0)

2020

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА 3

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ 3
1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 3
1.3 УСТРОЙСТВО ИЗДЕЛИЯ 4

2 ОПИСАНИЕ РЕГИСТРОВ 7

3 УСТАНОВКА И МОНТАЖ 8

3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ 8

4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 9

4.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ И УКАЗАНИЯ 9
4.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ 9
4.3 ТРЕБОВАНИЯ К ОБСЛУЖИВАЮЩЕМУ ПЕРСОНАЛУ 10
4.4 ПОДГОТОВКА КОНТРОЛЛЕРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ 10
4.5 РАБОТА С КЛАВИАТУРОЙ И ИНДИКАТОРОМ. 11

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ **18**

6 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ **18**

7 СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ **18**

8 КОМПЛЕКТНОСТЬ 19

9 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ **19**

10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ **19**

1 Описание и работа

1.1 Назначение и область применения

1.1.1 Контроллер тензопреобразователя UC_TENZO_2S_IND (далее – контролер) предназначен для работы с двумя отдельными тензометрическими преобразователями.

1.1.2 Контроллер предназначен для измерения, сбора и аналого-цифрового преобразования напряжения постоянного тока от тензометрических преобразователей. Результаты измерений отображаются на встроенном цифробуквенном индикаторе и передаются по цифровому каналу связи.

1.1.3 Контроллер может применяться *для удаленного сбора* аналоговых сигналов напряжения постоянного тока. Текущие значения напряжения хранятся во внутренних регистрах и по запросу *ведущего устройства* (например, ПЭВМ) передаются в канал связи.

1.1.4 Контроллер осуществляет непрерывную калибровку нулевого отклонения тензопреобразователя перед началом измерения и по сигналу от ПЭВМ начинает процесс измерения**.**

1.2 Технические характеристики

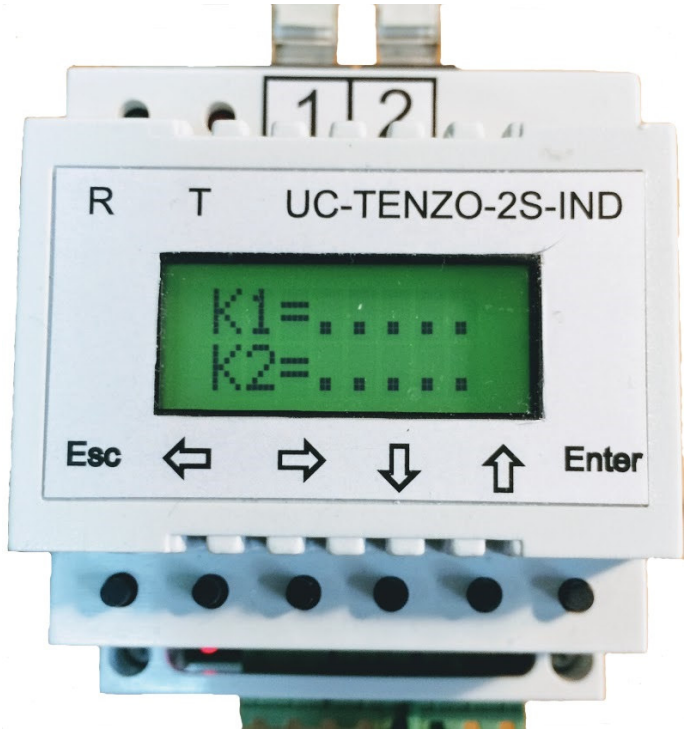
1.2.1 *Основные технические характеристики следующие:*

- число каналов ввода аналоговых сигналов 2;
- каналы ввода изолированы от источника питания и канала связи;
- диапазон изменения входного напряжения, мВ 0…10;
- приведенная погрешность, не более, % 0,1;
- разрешающая способность, % 0,01;
- интервал дискретизации на канал, с 0,2;
- питание тензопреобразователей, В 5;
- длина кабеля тензопреобразователя, не более, м 100;
- физический (логический) канал связи RS485 (MODBUS);
- адрес в канале MODBUS 0 … 255;
- скорость обмена по каналу связи 1200…115200 бит/с;
- напряжение питания устройства, В 12…28;
- потребляемая мощность, не более, Вт 2,6;

- температура окружающего воздуха, °С 5 …40;
- относительная влажность воздуха, не более 85% при 35 °С;
- крепление на стандартную DIN-рейку DIN EN 50022;
- подключение разъемными клеммными соединителями;
- габаритные размеры, мм 70 х 90 х 65 мм;
- исполнение устройства по защищенности от влияния внешней среды согласно ГОСТ 14254 IP40;
- средний срок службы, не менее 10 лет.

1.2.2 В устройстве предусмотрено аппаратное подавление помехи 50 Гц и синфазной помехи.

1.3 Устройство изделия



1.3.1 Конструктивно контролер представляет собой автономное устройство, выполненное в пластмассовом приборном корпусе Z100U украинского производителя , рисунок 1. Устройство устанавливается на стандартную рейку DIN EN 50022.

1.3.2 На лицевой панели расположен цифробуквенный индикатор и кнопки управления. На нижней панели расположена разъемная клеммная колодка TB2EDGK-04F для подключения цепей питания и канала связи. На верхней панели расположены два разъема J45. Наличие питания индицируется свечением цифробуквенного индикатора.

1.3.3 Светодиодные индикаторы приема “R” и передачи “T” выведены на панель корпуса. (Светодиод приема может использоваться для проверки правильного подключения к линии связи при установке устройства на объекте – если линия подключена в неправильной полярности – светодиод приема светится непрерывно).

1.3.4 Индикатор питания выведен на переднюю панель корпуса. Наличие питания и правильное его подключение индицируется красным светодиодом.

1.3.5 Настройка скорости обмена по каналу связи и адрес контроллера задаются программно с помощью цифробуквенного индикатора и клавиатуры. Значение номинального напряжения, отключение измерения и калибровка могут быть произведены автономно с помощью клавиатуры и цифробуквенного индикатора, или по каналу с помощью компьютера и специальной программы.

1.3.6 Подключается контроллер согласно "Схеме подключения", приведенной на рисунке 2.

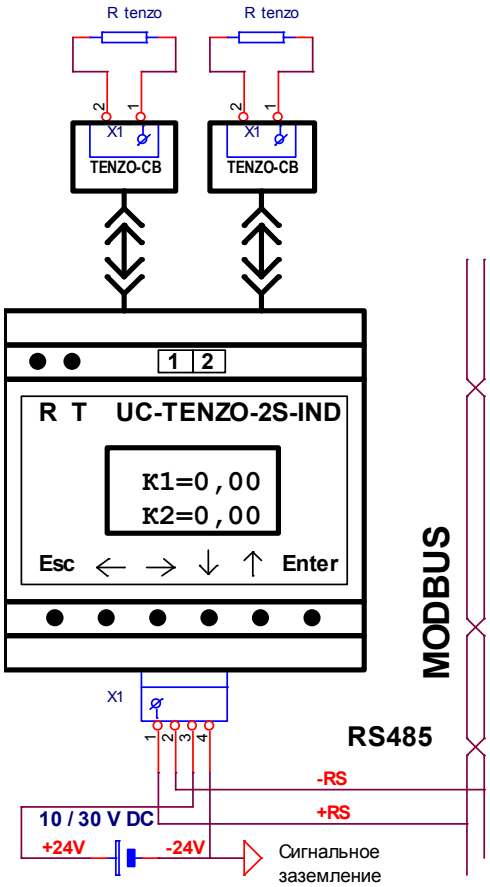


Рисунок 2

1.3.7 Контроллер имеет модульную конструкцию и реализован в разъемном пластмассовом приборном корпусе Z100U.

Модули контроллера размещены на отдельных платах печатного монтажа с разъемными окончаниями. Нижний модуль контроллера размещается на задней стенке корпуса и крепится четырьмя саморезами. Верхний модуль устанавливается на нижний с помощью разъемов и прижи-

мается передней стенкой корпуса. Устройство отображения и кнопки размещаются на верхнем модуле.

Контроллер в качестве устройства отображения использует жидкокристаллический символьный индикатор WH0802A-YGH-CT(CP).

В приборе предусмотрено программная калибровка по <по внешн.мере>. Отдельно калибруются каждый канал измерения напряжения. Калибровочные коэффициенты записываются в цифровой форме во внутреннюю память микроконтроллера.

Канал связи с компьютером (аппаратная реализация интерфейса связи –RS-485) имеет протокол ModBus RTU. Контроллер работает в режиме «Slave» (ведомый) и отвечает на внешние команды. Для подключения линии связи используется разъемная клеммная колодка (на нижней панели прибора) там же показано назначение контактов. На линии может быть несколько приборов с разными адресами.

1.3.8 Алгоритм и режимы работы контроллера обеспечивается функциональным программным обеспечением, которое записано в ЭППЗУ микропроцессора при изготовлении каждого устройства. Конфигурирование контроллера (регистры ЭППЗУ) осуществляется в местном и дистанционном режимах.

1.3.9 В результате опроса формируются коды АЦП, пропорциональные значениям напряжения.

1.3.10 В случае «дистанционного режима», контроллер получает по каналу связи внешние запросы, а затем формирует и отсылает в канал связи ответное сообщение с последним результатом преобразования, хранящимся в его памяти.

1.3.11 Связь контроллера с компьютером осуществляется по протоколу MODBUS RTU. контроллер определен как ведомое устройство и может только отвечать на запросы, поступающие от ведущего устройства (ПЭВМ).

1.3.12 Выполнение работ по подготовке контроллера в «местном режиме» описано далее (См. работа с клавиатурой и индикатором раздел 4.5).

2 Описание регистров

2.1 Распределение регистров в памяти контроллера приведено в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Регистры для опроса контроллера по функции 03,04 ModBus

Номер регистра	Назначение	Формат	Примечание	Доступ
1,2	Текущее значение измеренной деформации по 1-му каналу	4 б.+Zn (DINT)	4 знака после запятой	только чтение
3,4	Текущее значение измеренной деформации по 2-му каналу	4 б.+Zn (DINT)	4 знака после запятой	только чтение
5	Калибровочный коэффициент по 1-му каналу	2 байта без знака (UINT)	6 знаков после запятой	чтение/запись
6	Калибровочный коэффициент по 2-му каналу	2 байта без знака (UINT)	6 знака после запятой	чтение/запись
7	Коэффициент тензочувствительности по 1-му каналу	2 байта без знака (UINT)	4 знака после запятой	чтение/запись
8	Коэффициент тензочувствительности по 1-му каналу	2 байта без знака (UINT)	4 знака после запятой	чтение/запись
9	Скорость интерфейса	2 байта без знака (UINT)	0 – 115200 бод 1 – 57600 бод 2 – 38400 бод 3 – 19200 бод 4 – 9600 бод	только чтение
10	Адрес прибора	2 байта без знака (UINT)	1…254	только чтение

Таблица 2 – Регистры конфигурации для записи в ЭППЗУ по функции 05,06 ModBus, для чтения - 01

Номер регистра дес (hex)	Назначение регистров	Характеристика регистра	
		Формат	Данные
0	Конфигурация режима	16 бит	Запись- 01 Дес – для перехода в режим измерения нулей (Бит0); Запись – 0 – переход к нормальным измерениям.

3 Установка и монтаж

3.1 Общие указания

3.1.1 Место размещения контроллера на объекте автоматизации определяется электрической схемой тензометрической станции. Для размещения контроллера требуются шкаф соединительный с установленными рейками DIN EN 50022.

3.1.2 Перед выполнением подготовительных работ должен быть составлена заказная спецификация на те изделия и материалы (например, датчики и кабельная продукция и т. п.), которые не входят в комплект поставки контроллера.

3.1.3 Хранение поступившего оборудования, распаковку, выполнение подготовительных работ обеспечивает Заказчик и Исполнитель.

3.1.4 Подготовительные работы

3.1.4.1 Перед проведением установки оборудования согласно электрической схемой должен быть проведен следующий перечень подготовительных работ:

- установка дополнительного оборудования и кабельных вводов;
- подготовлен кабель электропитания и кабелей связи;
- поклей-ка датчиков и соединительных плат на поверхности изделия;
- монтаж датчиков на поверхности изделия.

3.1.4.2 В шкафу соединительном, согласно электрической схемы, должно быть установлено:

- необходимое количество контроллеров;
- оборудование питания с напряжением питания =24 В.;
- размыкающая аппаратура и аппаратуры связи RS485;
- подведен контур заземления;
- установлены линии связи и питания, кабели связи от подключаемых устройств;
- должны быть обновлены таблицы подключения существующих датчиков.

Примечание: Кабели связи должны быть пронумерованы и оснащены средствами защиты от попадания высокого напряжения.

3.1.5 После полного завершения подготовительных работ предприятие – Исполнитель совместно с Заказчиком проводит включение контроллеров и др. устройств согласно электрической схемы, монтажные и наладочные работы согласно договору. При необходимости, Заказчик может получить консультации и помощь изготовителя.

3.1.6 Перечень пуско-наладочных работ, выполняемых при вводе в эксплуатацию тензоизмерительной станции:

- установка и монтаж на месте проводимых испытаний;
- подключение линий связи между контролерами и платами соединительными установленными на испытываемом оборудовании;
- подключение и стыковке оборудования с ПЭВМ;
- конфигурация контроллеров: адрес устройства, скорость при обмене по каналу связи (согласно схемы), конфигурирование коэффициентов;
- включение питания и проверка функционирования оборудования локально по индикаторам на контроллерах;
- проверка функционирования оборудования с ПЭВМ и уточнение конфигурации ПО SCADA;

3.1.7 Подключение контроллеров осуществляют в соответствии со схемой электрической общей, приведенной в приложении А.

3.1.8 Порядок работы с ПЭВМ приведен в описании быстрого старта, приведенном в приложении Б.

🕮 Тензометрическая станция. Схема электрическая общая НВЦЭ. 426445.011 Э0.

🕮 Порядок работы с ПЭВМ приведен в описании быстрого старта, приведенном в приложении Б.

ВНИМАНИЕ: подключение защитного заземления - ОБЯЗАТЕЛЬНО!!!

4 Использование по назначению

4.1 Эксплуатационные ограничения и указания

4.1.1 Условия работы устройства не должны выходить за пределы рабочих условий.

4.1.2 Рядом с местом установки устройства не должно быть источников выделения кислых и щелочных газов, органических растворителей.

4.2 Меры безопасности

4.2.1 Монтаж, наладка, испытания и эксплуатация контроллера должны производиться в соответствии с требованиями действующих "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ).

4.2.2 В соответствии с правилами техники безопасности перед подачей питающих напряжений необходимо:

– назначить ответственное лицо за включение и опробование смонтированного оборудования;
– проверить наличие и исправность заземляющих контуров объекта и защитного заземления;

– проверить отсутствие утечки газа в местах подключения измерительных преобразователей.

Внимание!

Категорически запрещается:

- ***включать без защитного заземления;***
- ***проводить монтажные, профилактические и ремонтные работы оборудования при включенном электропитании;***
- ***соединять и разъединять разъемы при включенном электропитании.***

4.3 Требования к обслуживающему персоналу

4.3.1 При эксплуатации контроллеров обслуживание проводят специалисты с квалификацией инженера или техника по электронным измерительным приборам.

4.3.2 Эксплуатация контроллера проводится обслуживающим персоналом, изучившим правила и меры техники безопасности в соответствии с требованиями настоящего руководства и нормативными документами, действующими в промышленности.

4.3.3 К работе с контроллеров допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию, имеющие допуск к работе с электроустановками на напряжение до 1000 В и группу не ниже II, а ремонтный персонал – группу не ниже III по ПТЭ и ПТБ электроустановок. Персонал, допущенный к обслуживанию контроллера, должен быть ознакомлен с устройством и принципом действия контроллера.

4.4 Подготовка контроллеров к использованию

4.4.1 Проверить правильность установки контроллера.

4.4.2 Проверить надежность подсоединения внешних кабелей к разъемам контроллера, соответствие их маркировки схеме подключения.

4.4.3 Проверить наличие и надежность заземления.

Электрическое сопротивление цепи заземления должно быть не более 0,5 Ом.

4.4.4 Проверить правильность установки и подключения датчиков.

Цепи подключенных датчиков проверить на соответствие схеме электрической подключений.

4.4.5 Проверить напряжение питания, подводимое к контроллеру.

Напряжение питания должно быть в указанных пределах.

4.4.6 Подготовка контроллера к работе заключается в конфигурировании параметров для конкретной конфигурации объекта.

4.4.7 Конфигурирование контроллера должно быть произведено в «местном режиме», используя цифробуквенный индикатор и кнопки управления, можно установить: адрес устройства, скорость при обмене по каналу связи, типы датчиков и т.д. (См. работа с клавиатурой и индикато-

ром раздел 4.5).

4.4.8 Для проверки работоспособности контроллеров в «дистанционном режиме» используется программа в ПЭВМ.

4.5 Работа с клавиатурой и индикатором.

4.5.1 Вводная часть.

4.5.1.1 Цифробуквенный индикатор и шесть кнопок управления расположенные на передней панели позволяют подготовить контроллер к работе и успешно эксплуатировать устройство в «местном режиме».

4.5.1.2 В «местном режиме», используя цифробуквенный индикатор и кнопки управления, можно выполнять следующие виды работ:

- в «стартовом режиме» можно производить индикацию и анализ текущих параметров и режима работы контроллера;

- в режиме «конфигурирование» можно производить конфигурирование параметров прибора;

- в режиме «**Задания скорости обмена по каналу связи**» можно задавать скорость обмена по каналу связи;

- в режиме «**Корректировка коэффициента калибровки**» можно откорректировать коэффициент калибровки по каждому каналу;

- в режиме «**Корректировка коэффициента чувствительности**» можно откорректировать чувствительность каждого канала измерения;

- в режиме «Заводские установки» устанавливается значение коэффициентов по умолчанию;

- в режиме «**Установка адреса устройства** » можно установить адрес прибора;

- режим «Измерение нуля» позволяет проводить непрерывную установку нуля перед измерением и по кнопке со стрелками «**→**» «**←**» должен переходить в режим «Нормальное измерение»;

- в режиме «Установить заводские установки» можно вернуть в исходное состояние все установки;

Работа с клавиатурой и индикатором иллюстрируется рисунках 2…8 в виде структурных схем, где в виде прямоугольников нарисовано изображение на цифробуквенном индикаторе а нажатия клавиш обозначено затененными прямоугольниками. Все изображения цифробуквенного индикатора пронумерованы (см. ссылки по тексту **инд 1** …и т.д.).

4.5.2 Стартовый режим и конфигурирование.

4.5.2.1 При включении питания на индикаторе (рисунок 2) высвечивается стартовые сообщения - «INITIAL ROUTINE», смотри рисунок 2.

4.5.2.2 После стартового сообщения на индикаторе появляется информация согласно **инд 1, 10…инд 15.** Переход между этими видами индикатора производится клавишами со стрелками.

4.5.2.3 На **Инд 1** изображено текущее состояние измеренных параметров «К1» и «К2».

4.5.2.4 При двукратном нажатии клавиши « ↓ », **Инд 11,** изображено состояние калибровочных коэффициентов «Кл1» и «Кл2».

4.5.2.5 При дальнейшем двукратном нажатии клавиши « ↓ », **Инд 13,** изображено состояние коэффициентов тензочувствительности «Кт1» и «Кт2».

4.5.2.6 При дальнейшем нажатии клавиши « ↓ », **Инд 14,** появляется изображение сроки режима «Изм.нул.».

4.5.2.7 При нажатии клавиши «Esc», **Инд 2,** контроллер переходит в режим **Конфигурирование.**

4.5.2.8 Режим **Конфигурирование** нужен для задания режима работы, просмотра и/или изменения настроек, уставок и калибровок. Для входа в **Конфигурирование** необходимо нажать клавишу **Enter.** Выход из **Конфигурирование** производится повторным нажатием той же клавиши смотри рисунки 2….5. При этом на индикаторе устанавливается **инд 2**. На этом изображении видно две строки, активная строка мигает (на рисунке выделена жирным шрифтом**).** Переход на другие параметры производится клавишами со стрелками **«↓»** «↑» **.**

4.5.3 Раздел меню **Задания скорости обмена по каналу связи,** рисунок 3**.**

4.5.3.1 Раздел **Задания скорости обмена по каналу связи** (смотри рисунок 3) **инд 2.** Клавишей **Enter** производится вход в раздел **инд 21**.

4.5.3.2 В этом разделе с помощью клавиши **Enter** запускаем просмотр и корректировку параметра канала связи – скорость интерфейса. Скорость интерфейса выбирается клавишами со стрелками **«↓»** «↑». Выход из раздела клавишей **Enter** или **Esc**, смотри **инд 21… инд 25**.

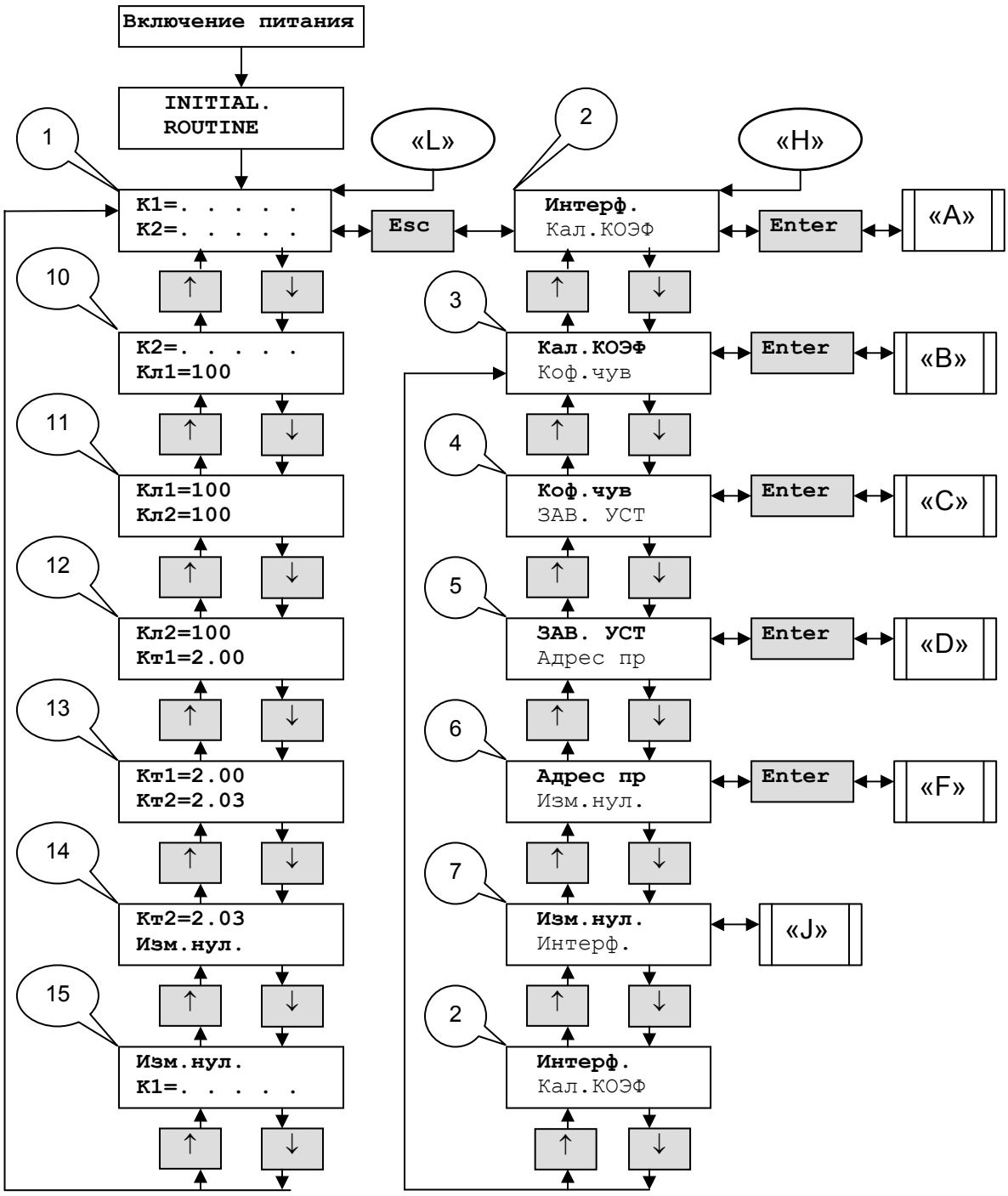


Рисунок 2 – Структура работы с клавиатурой и индикатором

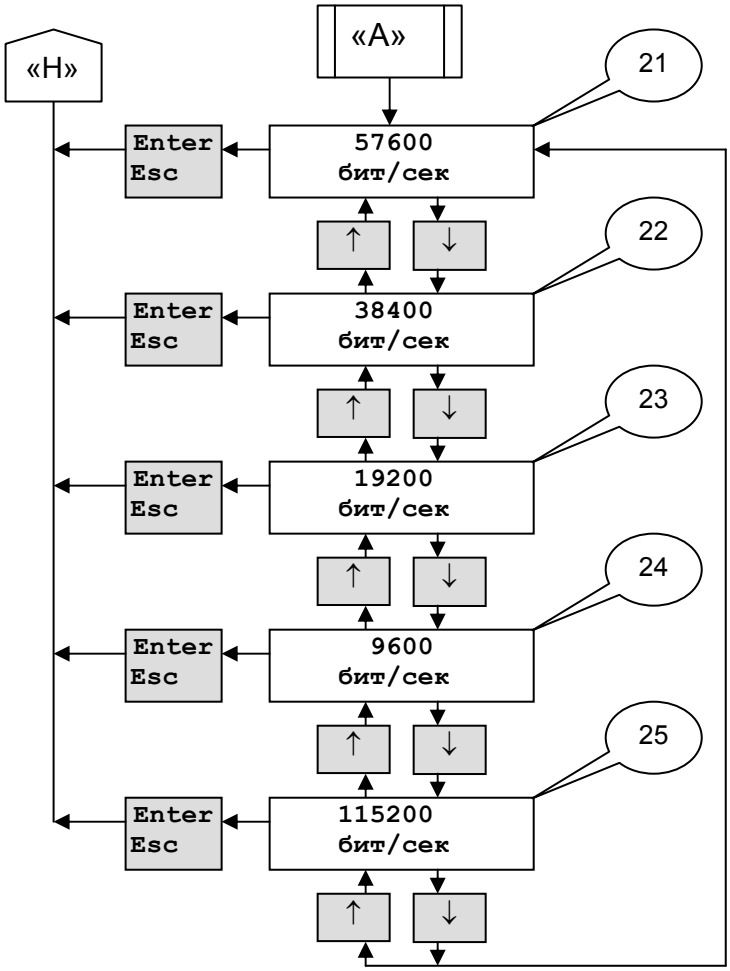


Рисунок 3 – Задание скорости обмена по каналу связи

4.5.4 Раздел меню **Корректировка коэффициента калибровки.**

4.5.4.1 Раздел **Корректировка коэффициента калибровки .** (смотри рисунок 4) **инд 3.** Выбор режима осуществляется клавишей **Enter,** вход в **инд 31**.

4.5.4.2 В разделе **Корректировка коэффициента калибровки** производится установка (корректировка) калибровочного **коэффициента по каждому** каналу.

4.5.4.3 Раздел **Корректировка коэффициента калибровки** запускается клавишей **Enter**, смотри **инд 31… инд 35.** Клавишами со стрелками «↓» «↑» изменяем величину единиц и десятков параметра, а клавишами со стрелками «→» «←» производится переход. Переход к корректировке коэффициента второго канала клавишей **Enter.** Выход из раздела клавишей **Enter** или **Esc**.

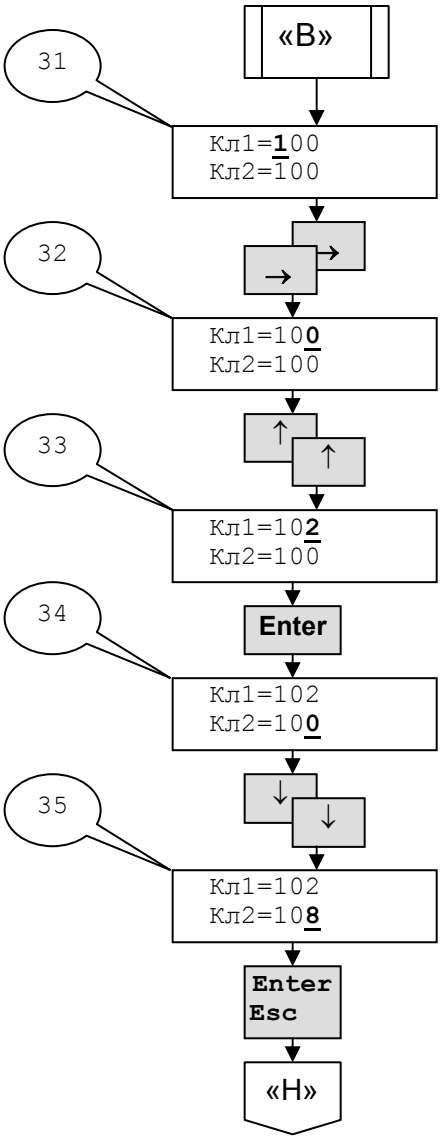


Рисунок 4 – Корректировка коэффициента калибровки

4.5.5 Раздел меню **Корректировка коэффициента чувствительности.**

4.5.5.1 Раздел **Корректировка коэффициента чувствительности.** (смотри рисунок 5) **инд 4.** Выбор режима осуществляется клавишей **Enter,** вход в **инд 41**.

4.5.5.2 В разделе **Корректировка коэффициента чувствительности** производится установка (корректировка) калибровочного **коэффициента по каждому** каналу.

4.5.5.3 Раздел **Корректировка коэффициента чувствительности** запускается клавишей **Enter**, смотри **инд 41… инд 45.** Клавишами со стрелками «↓» «↑» изменяем величину единиц и десятков параметра, а клавишами со стрелками «→» «←» производится переход. Переход к корректировке коэффициента второго канала клавишей **Enter.** Выход из раздела клавишей **Enter** или **Esc**.

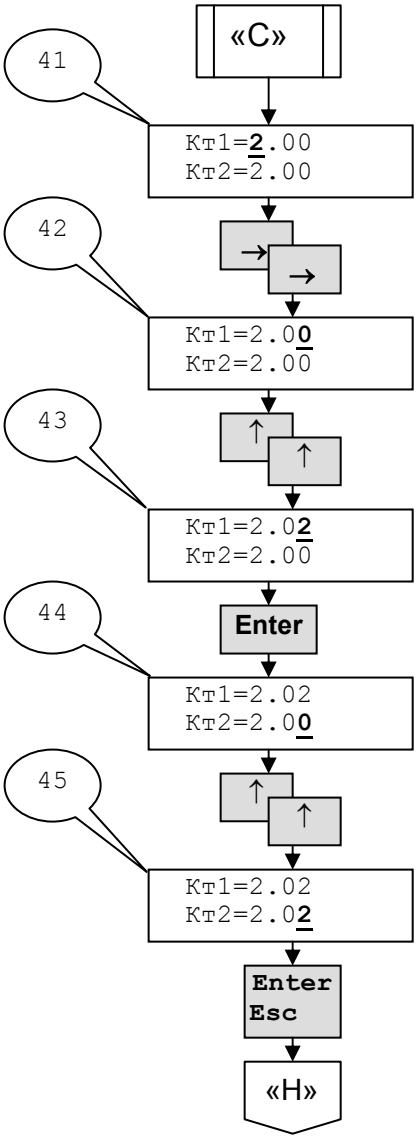


Рисунок 5 – Корректировка коэффициента чувствительности

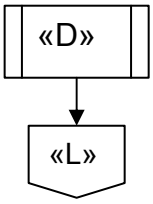


Рисунок 6 – Заводские установки

4.5.6 Раздел меню **Заводские установки.**

4.5.6.1 Раздел **Заводские установки.** (смотри рисунок 6) **инд 5.** Выбор режима осуществляется клавишей **Enter,** далее переход к **инд 1**.

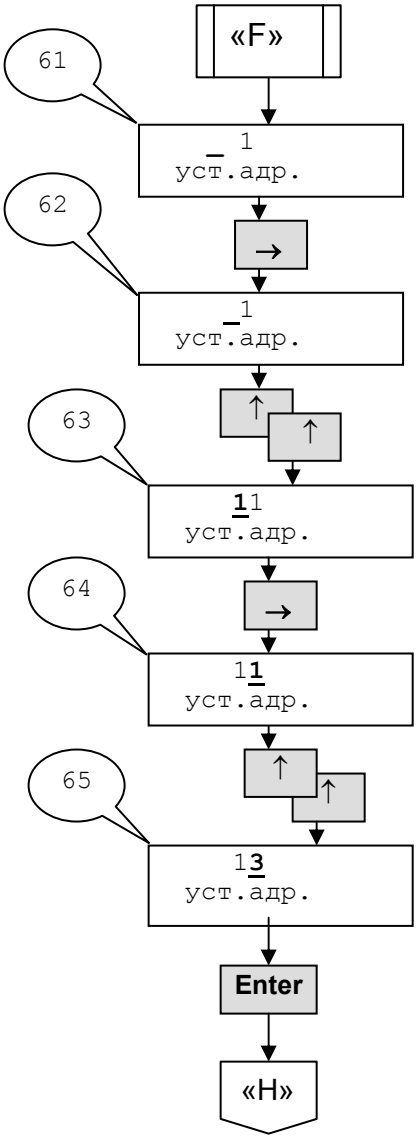


Рисунок 7 – Установка адреса устройства

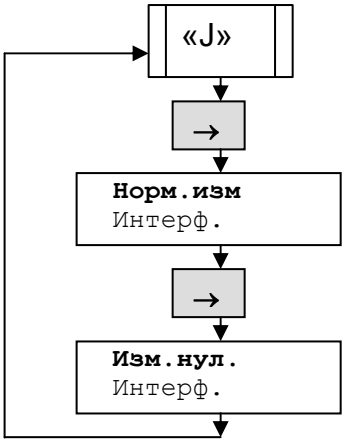


Рисунок 8 – Измерение нуля

4.5.7 Раздел меню **Установка адреса устройства.**

4.5.7.1 Раздел **Установка адреса устройства.** (смотри рисунок 7) **инд 6.** Выбор режима осуществляется клавишей **Enter,** вход в **инд 61**.

4.5.7.2 В разделе **Установка адреса устройства** производится установка адреса устройства при обмене по каналу связи.

4.5.7.3 Раздел **Установка адреса устройства** запускается клавишей **Enter**, смотри **инд 61… инд 65.** Клавишами со стрелками «↓» «↑» изменяем величину единиц и десятков параметра, а клавишами со стрелками «→» «←» производится переход. Выход из раздела клавишей **Enter**.

4.5.8 Раздел меню **Измерение нуля.**

4.5.8.1 Раздел **Измерение нуля.** (смотри рисунок 8) **инд 7.** Выбор режима осуществляется клавишей со стрелками «→» «←».

4.5.8.2 В разделе **Измерение нуля** производится переключение контроллера из режима нормального измерения в режим установки нуля.

5 Техническое обслуживание

5.1 Общие указания

5.1.1 Контроллер тензопреобразователя UC_TENZO_2S_IND не требует технического обслуживания.

6 Текущий ремонт

6.1 Общие указания

6.1.1 Текущий ремонт проводится изготовителем.

7 Сведения об утилизации

7.1 Изделие не содержит веществ, опасных для здоровья людей и окружающей среды.

7.2 После окончания срока службы (эксплуатации) изделие может быть разобрано и подвергнуто утилизации в установленном порядке.

7.3 Детали и ЭРЭ не содержат драгметаллов.

7.4 Оформляют акт о списании устройства.

8 Комплектность

8.1 Комплект поставки изделия соответствует указанному в таблице:

Обозначение	Наименование	Кол.	Заводской номер	Примеч.
НВЦЭ.436714. 008	Контроллер тензопреобразователя UC_TENZO_2S_IND	1	-	
	Эксплуатационная документация			
НВЦЭ.436714. 008 ПС	Паспорт	1		
НВЦЭ.436714. 008 РЭ	Руководство по эксплуатации			

9 Гарантии изготовителя

9.1 Изготовитель гарантирует соответствие изделия приведенным в данном РЭ техническим характеристикам при соблюдении пользователем правил и условий монтажа и эксплуатации изделия.

9.2 Гарантийный срок эксплуатации изделия - 18 месяцев со дня продажи.

9.3 Гарантийные обязательства изготовителя снимаются при вмешательстве потребителем в аппаратуру изделия, при наличии коррозии, механических, тепловых и химических повреждений.

9.4 Послегарантийное обслуживание осуществляется изготовителем по отдельным договорам. По вопросам поставки и ремонта обращаться:

г. Киев, тел. 8 (044) 366-26-30.

10 Свидетельство о приемке

10.1Контроллер тензопреобразователя UC_TENZO_2S_IND НВЦЭ.436714. 008, заводской № _____ принято и признано годным к эксплуатации.

Дата изготовления "_____" _____ 202_- г.

МП

_____

(подпись ответственного за приемку)