

СОГЛАСОВАНО



А. Ю. Кузин

2006 г.

Комплексы измерительные «Урал»	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>33469-04</u> Взамен №
--------------------------------	---

Изготовлены по технической документации ООО ИЦ «АСК», г. Москва. Заводские номера 01, 02.

### Назначение и область применения

Комплексы измерительные «Урал» (далее – комплексы) предназначены для измерений напряжения и силы постоянного тока, напряжения и силы переменного тока, напряжения и силы пульсирующего тока, частоты следования импульсов, а также для регистрации и отображения результатов измерений и расчетных значений.

Комплексы применяются при проведении измерений параметров силового, вспомогательного и низковольтного оборудования электровозов в процессе приемочных и сертификационных испытаний.

### Описание

Принцип действия комплексов основан на преобразовании аналоговых сигналов от датчиков физических величин в цифровой код, обработке информации в контроллере и выдаче ее на внешние устройства в виде, удобном для пользователя.

Функционально комплекс состоит из 2 измерительных подсистем, включающих в себя измерительные каналы (ИК):

подсистемы измерения напряжения и силы постоянного тока, соответствующих значениям напряжения и силы постоянного, переменного и пульсирующего тока, циркулирующего в силовом, вспомогательном и низковольтном оборудовании электровозов;

подсистемы измерения частоты следования импульсов напряжения переменного тока, соответствующей значениям угловой скорости вращения колесных пар.

Конструктивно комплексы состоят из главного контроллера, расположенного в кабине машиниста и измерительных станций, в которых установлены крейт стандарта РХІ, функциональные модули РХІ, коннекторная панель для подключения датчиков, источник электропитания датчиков, источник электропитания РХІ крейта.

Главный контроллер и измерительные станции соединяются между собой волоконно-оптическим кабелем.

По условиям эксплуатации комплексы удовлетворяют требованиям гр. 2 ГОСТ 22261-94.

*Подсистема измерения напряжения и силы постоянного тока, соответствующих значениям напряжения и силы постоянного, переменного и пульсирующего тока циркулирующего в силовом, вспомогательном и низковольтном оборудовании электровозов*

Принцип действия ИК подсистемы основан на измерении напряжения или силы постоянного тока, поступающих от датчиков, не входящих в состав комплекса, и пропорциональных измеряемым значениям напряжения и силы постоянного, переменного и пульсирующего тока в контролируемых цепях.

Для преобразования значения напряжения или силы тока, поступающего от датчиков, в цифровой код используется плата аналогово-цифрового преобразования (АЦП) РХІ-6250.

В случае, если выходными сигналами датчиков являются значения напряжения постоянного тока, пропорциональные измеряемому параметру, напряжение от датчика через коннекторную панель (модуль 4АСК.513142.501) поступает на вход платы АЦП РХІ-6250, преобразуется в цифровой код с последующим вычислением в главном контроллере значений измеряемого параметра в контролируемой цепи по известной градуировочной характеристике датчика.

В случае, если выходными сигналами датчиков являются значения силы тока, пропорциональные измеряемому параметру, в коннекторной панели к выходу датчика подключается встроенный нагрузочный резистор. Напряжение с нагрузочного резистора поступает на вход платы АЦП РХІ-6250, преобразуется в цифровой код с последующим вычислением в главном контроллере значений измеряемого параметра в контролируемой цепи по известной градуировочной характеристике датчика и с использованием известного значения сопротивления нагрузочного резистора.

Плата РХІ-6250 имеет один АЦП и мультиплексор на 16 аналоговых измерительных каналов. Управление мультиплексором осуществляется программно.

*Подсистема измерения частоты следования импульсов напряжения переменного тока, соответствующей значениям угловой скорости вращения колесных пар*

Принцип действия ИК подсистемы основан на измерении частоты импульсов напряжения переменного тока, пропорциональной угловой скорости вращения колесной пары электровоза. Импульсы напряжения переменного тока через коннекторную панель (модуль 4АСК.513142.503) направляются на вход счетчика (NI РХІ-6624) с последующим вычислением в главном контроллере скорости вращения колесной пары по известной градуировочной характеристике.

**Основные технические характеристики.**

*Подсистема измерения напряжения и силы постоянного тока, соответствующих значениям напряжения и силы постоянного, переменного и пульсирующего тока циркулирующего в силовом, вспомогательном и низковольтном оборудовании электровозов*

В таблицах 1 и 2 приведен перечень ИК подсистемы и их характеристики.

Таблица 1 (комплекс № 01).

Номер ИК	Номер станции	Номер канала платы АЦП РХІ-6250	Номер ИК на коннекторной панели (модуль/канал)	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %
0	1	0	1/0	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 100 мА до 100 мА	± 0,1 ± 0,2
1	1	1	1/1	Напряжение Сила тока	от -10 В до 10 В от минус 73,5 мА до 73,5 мА	± 0,1 ± 0,2
2	1	2	1/2	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 73,5 мА до 73,5 мА	± 0,1 ± 0,2
3	1	3	1/3	Напряжение	от минус 10 В до 10 В	± 0,1
4	1	4	2/0	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 100 мА до 100 мА	± 0,1 ± 0,2
5	1	5	2/1	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 98 мА до 98 мА	± 0,1 ± 0,2
6	1	6	2/2	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 73,5 мА до 73,5 мА	± 0,1 ± 0,2
7	1	7	2/3	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 41,7 мА до 41,7 мА	± 0,1 ± 0,2
8	1	8	3/0	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 100 мА до 100 мА	± 0,1 ± 0,2

Номер ИК	Номер станции	Номер канала платы АЦП РХ1-6250	Номер ИК на коннекторной панели (модуль/канал)	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %
9	1	9	3/1	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 41,7 мА до 41,7 мА	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$
10	1	10	3/2	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 73,5 мА до 73,5 мА	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$
11	1	11	3/3	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 41,7 мА до 41,7 мА	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$
12	1	12	4/0	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 100 мА до 100 мА	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$
13	1	13	4/1	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 98 мА до 98 мА	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$
14	1	14	4/2	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 73,5 мА до 73,5 мА	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$
15	1	15	4/3	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 41,7 мА до 41,7 мА	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$
16	2	0	1/0	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 100 мА до 100 мА	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$
19	2	3	1/3	Напряжение	от минус 10 В до 10 В	$\pm 0,1$
20	2	4	2/0	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 100 мА до 100 мА	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$
21	2	5	2/1	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 98 мА до 98 мА	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$
22	2	6	2/2	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 73,5 мА до 73,5 мА	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$
23	2	7	2/3	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 41,7 мА до 41,7 мА	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$
24	2	8	3/0	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 100 мА до 100 мА	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$
25	2	9	3/1	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 41,7 мА до 41,7 мА	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$
17	2	1	1/1	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 73,5 мА до 73,5 мА	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$
18	2	2	1/2	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 73,5 мА до 73,5 мА	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$
26	2	10	3/2	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 73,5 мА до 73,5 мА	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$
27	2	11	3/3	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 41,7 мА до 41,7 мА	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$
28	2	12	4/0	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 100 мА до 100 мА	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$
29	2	13	4/1	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 98 мА до 98 мА	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$
30	2	14	4/2	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 73,5 мА до 73,5 мА	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$
31	2	15	4/3	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 73,5 мА до 73,5 мА	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$

Таблица 2 (комплекс № 02).

№ ИК	Номер канала платы АЦП РХ1-6250	Номер ИК на коннекторной панели (модуль/канал)	Измеряемая величина	Пределы измерения	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %
0	0	1/0	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 100 мА до 100 мА	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$
1	1	1/1	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 73,5 мА до 73,5 мА	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$
2	2	1/2	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 73,5 мА до 73,5 мА	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$

№ ИК	Номер канала платы АЦП PXI-6250	Номер ИК на коннекторной панели (модуль/канал)	Измеряемая величина	Пределы измерения	Пределы допускаемой приведенной погрешности, %
3	3	1/3	Напряжение	от минус 10 В до 10 В	± 0,1
4	4	2/0	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 100 мА до 100 мА	± 0,1 ± 0,2
5	5	2/1	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 98 мА до 98 мА	± 0,1 ± 0,2
6	6	2/2	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 73,5 мА до 73,5 мА	± 0,1 ± 0,2
7	7	2/3	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 41,7 мА до 41,7 мА	± 0,1 ± 0,2
8	8	3/0	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 100 мА до 100 мА	± 0,1 ± 0,2
9	9	3/1	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 41,7 мА до 41,7 мА	± 0,1 ± 0,2
10	10	3/2	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 73,5 мА до 73,5 мА	± 0,1 ± 0,2
11	11	3/3	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 41,7 мА до 41,7 мА	± 0,1 ± 0,2
12	12	4/0	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 100 мА до 100 мА	± 0,1 ± 0,2
13	13	4/1	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 98 мА до 98 мА	± 0,1 ± 0,2
14	14	4/2	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 73,5 мА до 73,5 мА	± 0,1 ± 0,2
15	15	4/3	Напряжение Сила тока	от минус 10 В до 10 В от минус 73,5 мА до 73,5 мА	± 0,1 ± 0,2

*Примечание: Значения погрешностей измерений приведены к верхним пределам измерений.*

Количество измерительных каналов:  
 комплекс № 01 ..... 32;  
 комплекс № 02 ..... 16.

*Подсистема измерения частоты следования импульсов напряжения переменного тока, соответствующей угловой скорости вращения колесных пар*

Диапазон измерений частоты, Гц ..... от 15 до 600.  
 Количество измерительных каналов:  
 комплекс № 01 ..... 8;  
 комплекс № 02 ..... 4.  
 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты ..... ± 1 %.

*Программное обеспечение*

Включает общее и специальное программное обеспечение (ПО).  
 В состав общего ПО входит операционная система Windows XP Pro и LabVIEW 8.0 (опционально).  
 В состав специального ПО входит набор программ управления измерениями.

*Общие характеристики*

Потребляемая мощность, Вт, не более:  
 комплекс № 01 ..... 800;  
 комплекс № 02 ..... 550.  
 Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм:  
 главного контроллера ..... 150x710x540;  
 измерительной станции ..... 450 x 620 x 260.

Масса с комплектом кабелей, кг, не более:	
комплекс № 01 .....	65;
комплекс № 02 .....	45.
Напряжение питания постоянного тока, В .....	$50 \pm 5$ .
Срок службы, лет .....	10.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель главного контроллера методом наклейки и на титульный лист формуляра типографским способом.

### Комплектность

В комплект поставки входят:

*комплекс с заводским номером 01:* главный контроллер; измерительные станции (2 шт.); блоки делителей напряжения (16 шт.); комплект кабелей; монитор; комплект эксплуатационной документации; специальное программное обеспечение, методика поверки;

*комплекс с заводским номером 02:* главный контроллер; измерительная станция; блоки делителей напряжения (8 шт.); комплект кабелей; монитор; комплект эксплуатационной документации; специальное программное обеспечение, методика поверки.

### Поверка

Поверка измерительных каналов комплекса осуществляется в соответствии с документом «Комплексы измерительные «Урал». Методика поверки», утвержденным начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИ МО РФ в декабре 2006 г. и входящим в комплект поставки.

Средства поверки: калибратор универсальный Fluke 5500A (диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0 до 33 В, погрешность не более  $\pm (0,005\% \cdot U + 50 \text{ мкВ})$ ; диапазон измерений силы постоянного тока от 0 до 330 мА, погрешность не более  $\pm (0,01\% \cdot I + 3,3 \text{ мкА})$ ; диапазон частот от 10 Гц до 100 кГц, погрешность установки частоты 0,0025 % f).

Межповерочный интервал – 1 год.

### Нормативные и технические документы

ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

### Заключение

Тип комплексов измерительных «Урал» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации.

### Изготовитель

ООО ИЦ «Автоматизированные системы контроля»  
111231, Москва, Шоссе Энтузиастов, 64, оф.312

Генеральный директор  
ООО ИЦ «Автоматизированные системы контроля»



М.И. Манжелей