

Источник тока и напряжения стабилизированный

высокочастотный регулируемый

ИТН-2400

Руководство по эксплуатации

РЭС 00.01 РЭ

г. Екатеринбург 2008

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Назначение	3
2.	Технические характеристики	3
3.	Состав изделия	5
4.	Меры безопасности	6
5.	Устройство и работа	6
6.	Подготовка изделия к использованию	9
7.	Использование изделия по назначению	11
8.	Техническое обслуживание	18
9.	Маркировка	18
10.	Хранение	19
11.	Транспортирование	19
Приложение 1. Функциональная схема ИТН		20
Приложение 2. Функциональная схема канала ИТН		21

Перв. примен.	
Справ. №	

Подпись и дата	
Име. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	

					РЭС 00.01 РЭ			
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Источник тока и напряжения стабилизированный высокочастотный регулируемый ИТН-2400 Руководство по эксплуатации	Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Крашенинников			27.07.2011		2	21	
Пров.						ООО «РЭС»		
контр								
Утв.	Гильмияров							

Перв. примен.	<p>Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и принципа работы источника тока и напряжения стабилизированного высокочастотного регулируемого ИТН-2400 и устанавливает правила его эксплуатации. Руководство по эксплуатации содержит сведения о назначении, составе, устройстве и работе ИТН-2400, подготовке к использованию, техническом обслуживании, а также другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации и полного использования его технических возможностей.</p> <p>К обслуживанию ИТН-2400 допускаются лица, прошедшие обучение правилам техники безопасности при работе с электроустановками и имеющими допуск к работе с электроустановками до 1000 В (Группа 2).</p>														
	Справ. №	<h2>1. Назначение</h2>													
Подпись и дата		<p>1.1. Источник тока и напряжения стабилизированный высокочастотный регулируемый ИТН-2400 предназначен для воспроизведения с заданной погрешностью выходного напряжения и тока в нагрузке с целью поверки, калибровки электротехнических приборов и испытания электротехнического оборудования в лабораторных условиях.</p> <p>Возможно применение ИТН-2400 в составе установок ЦУ6800.</p>													
	Инв. № дубл.	<p>1.2. Нормальными условиями применения ИТН-2400 являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> • температура окружающего воздуха от 288 до 298 К (от 15 до 25 °С); • атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.); • относительная влажность воздуха до 80 % при температуре 298 К (25 °С); • содержание коррозионно-активных агентов, агрессивных газов, паров и пыли в окружающем воздухе не должно превышать значений, установленных по ГОСТ 15150-69 для атмосферы типа 1. <p>Электромагнитная совместимость по ГОСТ 21552-84.</p> <p>Защита от воздействия помехи по цепям электропитания по ГОСТ 21552-84.</p>													
Взам. инв. №		<p>1.3. ИТН-2400 является восстанавливаемым, ремонтируемым, многофункциональным.</p>													
	Подпись и дата	<h2>2. Технические характеристики</h2>													
Инв. № подл.		<p>2.1. ИТН-2400 обеспечивает номинальное значение выходных фазных токов в диапазоне от 0,005 до 10 А (в диапазоне частот от 45 до 2500 Гц) с возможностью плавной регулировки в пределах диапазона. Максимальная выходная мощность на активном сопротивлении нагрузки в каждой из фаз выходного тока не ниже 30 Вт.</p>													
	<p>2.2. ИТН-2400 обеспечивает номинальное значение выходных фазных напряжений в диапазоне от 10 до 430 В (в диапазоне частот от 45 до 2500 Гц) с возможностью плавной регулировки в пределах диапазона. Максимальная выходная мощность на активном сопротивлении нагрузки в каждой из фаз выходного напряжения не ниже 30 Вт.</p>														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td>Изм.</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> </tr> </table>										Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<h1>РЭС 00.01 РЭ</h1>
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата											
					Лист										
					3										

Перв. примен.	<p>2.3. Устанавливаемые номинальные значения частот соответствует значениям в диапазоне от 45 до 2500 Гц.</p> <p>2.4. Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения тока на выходе источника:</p> <ul style="list-style-type: none"> • в диапазоне 0,005 до 1 А $\pm 0,25$ %; • в диапазоне 1 до 10 А $\pm 0,5$ %. <p>2.5. Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения на выходе источника $\pm 0,2$ %.</p> <p>2.6. Пределы допускаемой абсолютной погрешности сдвига фаз выходных напряжений (токов) $\pm 0,1^\circ$.</p> <p>2.7. Пределы допускаемой относительной погрешности установленной частоты $\pm 0,2$ %.</p> <p>2.8. Форма кривой выходных токов и напряжений синусоидальная с коэффициентом нелинейных искажений не более 2 %.</p> <p>2.9. Коэффициент небаланса фазных выходных токов и напряжений составляет не более 2 %. Отклонения углов фаз между выходными токами и соответствующими им фазными напряжениями при работе ИТН-2400 не отличаются друг от друга более чем на 2 %.</p> <p>2.10. Плавность регулировки выходного тока и напряжения составляет не более 0,05 % от номинального значения.</p> <p>2.11. Дискретность регулировки угла сдвига фаз не более $0,1^\circ$.</p> <p>2.12. Диапазон изменения угла сдвига фаз между выходными токами и напряжениями должен быть не менее 0 – 360°.</p> <p>2.13. Порядок чередования фаз в цепях тока и напряжения прямой.</p> <p>2.14. Нестабильность установленных значений тока и напряжения в нормальных условиях применения составляет не более $\pm 0,1$ % за 5 мин.</p> <p>2.15. Время установления рабочего режима не более 1 ч.</p> <p>2.16. Электрическое питание ИТН-2400 осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 ± 22 В частотой 50 ± 5 Гц, содержание гармоник до 5 %.</p> <p>2.17. Потребляемая ИТН-2400 мощность не превышает 1000 Вт.</p> <p>2.18. Допустимая продолжительность непрерывной работы составляет 8 ч без учета времени установления рабочего режима. По истечении времени непрерывной работы, повторно допускается включать ИТН-2400 после перерыва 2 ч.</p> <p>2.19. Масса ИТН-2400 не превышает 100 кг.</p> <p>2.20. Габаритные размеры ИТН-2400 не превышают (ширина \times глубина \times высота): 520 \times 800 \times 1830.</p> <p>2.21. ИТН-2400 устойчив к воздействиям температуры окружающего воздуха от 288 до 298 К (от 15 до 25 °С), относительной влажности 80 % при 298 К (25 °С) и атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).</p> <p>2.22. Средняя наработка на отказ ИТН-2400 не менее 20 000 ч в нормальных условиях эксплуатации.</p> <p>2.23. Средний срок службы до списания составляет 10 лет.</p>				
	Справ. №				
Подпись и дата					
	Изм. № дубл.				
Взам. инв. №					
	Подпись и дата				
Изм. № подл.					
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3. Состав изделия

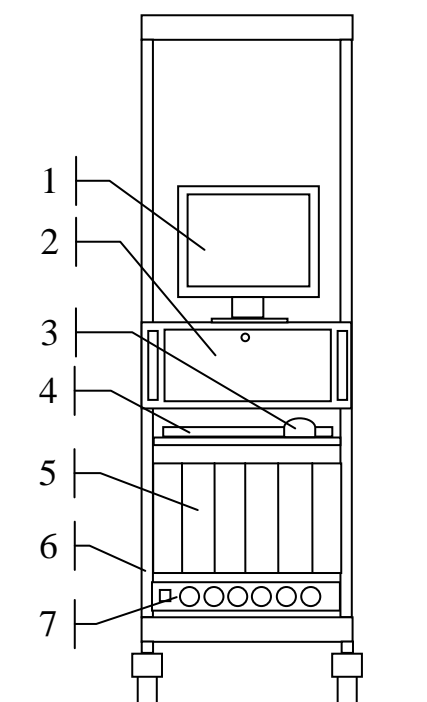
3.1. Конструктивно ИТН-2400 выполнен в виде стойки 19", в которую установлен кассета с установленными в ней шестью каналами ИТН и персональным компьютером (ПК). Для подключения кассеты с каналами ИТН, системного блока ПК, монитора ПК к сети питания 220 В 50 Гц, стойка имеет сетевой фильтр.

3.2. В комплект поставки ИТН-2400 входят изделия указанные в таблице 1.

Таблица 1

Комплект поставки ИТН-2400

Наименование	Кол.	Примечание
Стойка 19"	1	
Кассета под каналы ИТН	1	
Канал ИТН	6	
Монитор ПК	1	
Системный блок ПК	1	
Клавиатура ПК	1	
Манипулятор «мышь» для ПК	1	
Сетевой фильтр	1	
Кабель «Ethernet»	1	
Выносная клеммная коробка	1	



- 1 – монитор ПК
- 2 – системный блок ПК
- 3 – манипулятор «мышь» для ПК
- 4 – клавиатура ПК
- 5 – кассета с каналами ИТН
- 6 – стойка 19"
- 7 – сетевой фильтр
- 8 – выносная клеммная коробка

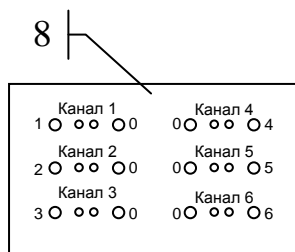


Рисунок 1. Состав установки ИТН-2400

Перв. примен.						
	Справ. №					
Подпись и дата						
	Инв. № дубл.					
Взам. инв. №						
	Подпись и дата					
Инв. № подл.						
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<h2 style="margin: 0;">РЭС 00.01 РЭ</h2>

Перв. примен.	<p>Кросс-плата, изображенная в приложении 1, используется для связи между ПК и каналами ИТН.</p> <p>5.2. Управление ИТН на ПК осуществляется с помощью программы itnwin. Описание работы с ней содержится в разделе 7.</p> <p>5.3. Канал ИТН представляет собой генератор синусоидального напряжения или тока заданной частоты. Тип стабилизируемого параметра для канала – напряжение или ток – задается с ПК. Каждый канал позволяет установить сдвиг фазы регулируемого параметра относительно регулируемого параметра другого канала. Функциональная схема канала представлена в приложении 2.</p> <p>5.4. Каждый канал управляется с ПК по интерфейсу Ethernet. Для этого используется интерфейсный контроллер. Этот контроллер передает команды ПК управляющему контроллеру, а также передает значения измерителей и состояние канала от управляющего контроллера в ПК.</p> <p>5.5. Управляющий контроллер осуществляет регулирование тока или напряжения, а также фазы. Он обеспечивает считывание значений со всех измерителей и управляющее воздействие на генератор. Также этот контроллер содержит алгоритмы защиты.</p> <p>5.6. Генератор состоит из синтезатора частоты, предварительного усилителя, ЦАП, усилителя мощности, трансформатора и коммутатора. Синтезатор частоты обеспечивает генерацию синусоидального сигнала малой мощности, заданной частоты и фазы с высокой точностью. Сигнал фазы опорного канала подается на него с селектора опорного канала, а задание частоты и сдвига фаз осуществляется с управляющего контроллера. Сигналы фаз каждого канала присутствуют на кросс-плате, и подаются на селектор. Задание номера канала, по которому осуществляется синхронизация, также приходит от управляющего контроллера.</p> <p>5.7. С выхода синтезатора частоты сигнал подается на предварительный усилитель. С предварительного усилителя сигнал подается на ЦАП, где осуществляется масштабирование сигнала к заданному уровню. Уровень ЦАП задается с управляющего контроллера. Далее сигнал поступает на усилитель мощности, где он приводится к виду, необходимому для подачи на трансформатор. С помощью трансформатора и коммутатора осуществляется разбиение выходного тока и напряжения на диапазоны, обеспечивая тем самым увеличение точности в широком диапазоне токов и напряжений.</p> <p>5.8. В выходных силовых цепях канала стоят измерители тока и напряжения. Значения, считанные с измерителей, используются для регулирования напряжения или тока, а также для алгоритмов защиты и выдаются в ПК для контроля пользователем. Информационные сигналы измерителей гальванически развязаны относительно контроллеров и входа усилителя. Датчики фазы напряжения и тока используются для генерации сигналов фазы тока и напряжения. Далее сигналы фазы через гальваническую развязку подаются на измерители фаз. На измерителях фаз определяется значение сдвига фаз между сигналами опорного канала, пришедшего с селектора, и сигналами с датчиков фазы. Это значение считывается управляющим контроллером и используется в алгоритме регулятора фазы.</p>					
	Справ. №					
Подпись и дата						
	Инв. № дубл.					
Взам. инв. №						
	Подпись и дата					
Инв. № подл.						
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РЭС 00.01 РЭ

Перв. примен.	<p>5.9. Значение напряжения (тока), пришедшего с измерителя, и задания напряжения (тока), пришедшего с ПК подается на вход алгоритма ПИД-регулятора. Алгоритм ПИД-регулятора, на основании своих входных данных, перестраивает усилитель так чтобы свести к минимуму разность между заданием и параметром, считанным с измерителя.</p> <p>5.10. Значение сдвига фаз, пришедшего с измерителя фазы, и задания сдвига фаз, пришедшего с ПК, подается на вход алгоритма регулятора фазы. Алгоритм регулятора фазы, на основании своих входных данных, задает сдвиг фаз в синтезаторе частоты.</p> <p>5.11. Контроллер программно реализует следующие виды защит:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Перегрузка по мощности – срабатывает при превышении полной мощности 50 ВА. • Отсутствует подключение силового разъема – срабатывает, если в момент включения к каналу не был подключен разъем идущий к клеммной коробке или при включенном канале извлечен из него. • Отсутствует питание –24 В – срабатывает при неисправности блока питания –24 В. • Была потеряна связь с верхним уровнем – срабатывает в случае потери связи с ПК. • Перегрузка по напряжению (быстрый порог) – срабатывает при превышении мгновенного значения напряжения порога 500 В. • Перегрузка по напряжению (медленный порог) – срабатывает при превышении напряжения, в течении нескольких секунд, порога 440 В. <p>В случае срабатывание защиты контроллер выключает усилитель и сбрасывает задание по напряжению (току) на 0 и отправляет сообщение об ошибке в ПК.</p> <p>5.12. Аппаратно реализованы следующие виды защит:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Перегрузка усилителя (пропадение ШИМ) – срабатывает в усилителе мощности в случае короткого замыкания по выходу канала ИТН или слишком быстрому изменению напряжения по входу усилителя. Такая защита может срабатывать, например, при сильно реактивной нагрузке по выходу канала ИТН. В случае срабатывания этой защиты напряжение на выходе усилителя то пропадает, то появляется. • Перегрузка по напряжению (защита измерителя) – срабатывает при превышении напряжения на входе измерителя напряжения допустимого значения $\sim 530 \text{ В} \pm 3 \%$. Эта защита срабатывает очень быстро, даже на коротких импульсах. При срабатывании этой защиты аппаратно, без участия контроллера, выключается усилитель. • Перегрузка по току (защита измерителя) – аналогично предыдущей защите, только для тока. Порог $\sim 10,4 \text{ А} \pm 3 \%$. <p>После срабатывания аппаратных защит контроллер детектирует срабатывание и выполняет те же действия что и при программной защите (п. 5.11).</p> <p>5.13. Кроме выдачи состояния в ПК, контроллер отображает состояние канала с помощью светодиода на передней панели:</p> <ul style="list-style-type: none"> • светодиод не горит – канал выключен; 			
	Справ. №			
Подпись и дата				
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №				
Подпись и дата				
Инв. № подл.				
РЭС 00.01 РЭ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
				Лист 8

Перв. примен.	<ul style="list-style-type: none"> • светодиод горит красным – сработала защита, напряжение на выходе канала отсутствует (сбрасывается только при нажатии кнопки «Пуск» или «Стоп» в программе itnwin в ПК); • светодиод мигает красным – отсутствует связь с ПК (или закрыта программа itnwin в ПК), напряжение на выходе канала отсутствует; • светодиод горит желтым – канал включен, готов к работе, напряжение на выходе канала отсутствует; • светодиод мигает желтым – канал выходит на режим, напряжение на выходе присутствует, напряжение (ток), либо сдвиг фаз не в допуске; • светодиод горит зеленым – канал вышел на режим, напряжение на выходе присутствует, напряжение (ток) и сдвиг фаз в допуске; • светодиод мигает последовательно зеленым и красным – канал находится в сервисном режиме, напряжение на выходе отсутствует, для перевода в нормальный режим обратитесь к изготовителю. 						
	Справ. №	<p>Напряжение (ток) находится в допуске, если отличается от задания не более чем на 0,2 %. Сдвиг фазы находится в допуске, если отличается от задания не более чем на 0,1°.</p> <p>5.14. Измерительная часть канала ИТН находится в воздушном термостате. Поэтому перед началом измерений необходимо дождаться прогрева термостата. Температура в термостате поддерживается терморегулятором. Полный прогрев термостата при нормальных условиях по п. 1.2 происходит за время не более 20 минут. Это соответствует выходу терморегулятора на режим.</p> <p>5.15. Для подключения к ИТН измерительных приборов используется клеммная коробка (рис. 1, поз. 8). На клеммной коробке каждому каналу соответствует одна пара клемм и одна пара гнезд. Пара гнезд для вставки штекерных разъемов или двух отдельных штекеров и пара клемм под зажим. Сигнальные и нулевые клеммы пар соединены между собой. Клеммная коробка подключается к каналам ИТН с помощью кабелей с разъемами, по одному на каждый канал ИТН.</p>					
Подпись и дата		<h2>6. Подготовка изделия к использованию</h2>					
	Инв. № дубл.	<p>6.1. Перед включением ИТН убедитесь, что кассета ИТН соединена с ПК кабелем Ethernet, все кабели ПК соединены правильно, пульт соединен со всеми каналами ИТН, отсутствуют подключения к клеммам пульта.</p> <p>6.2. На кассете ИТН, на задней панели имеется маркировка позиции (положения) канала ИТН в кассете «1» – «6». На каждом разъеме клеммной коробки аналогичная маркировка. Разъемы клеммной коробки следует подключать в соответствии с этой маркировкой.</p> <p>6.3. Включение ИТН осуществляется в следующем порядке:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Включите сетевой фильтр. • Включите компьютер кнопкой включения питания под крышкой системного блока ПК. • Включите кассету ИТН кнопкой, расположенной на задней панели кассеты ИТН. 					
Взам. инв. №							
	Подпись и дата						
Инв. № подл.							
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<h1>РЭС 00.01 РЭ</h1>	

6.4. Подключите поверяемый прибор к клеммам выносной клеммной коробки ИТН.

6.5. На рис. 2 изображена схема подключения однофазного вольтметра к каналу 1. При этом в программе по каналу 1 тип регулируемого параметра должен быть выставлен в напряжение. Задание действующего значения на всех каналах, кроме первого, должно быть выставлено в 0.

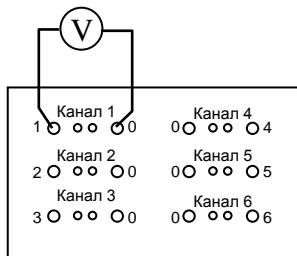


Рисунок 2. Пример подключения однофазного вольтметра

6.6. На рис. 3 показана схема подключения одновременно однофазного вольтметра и амперметра. При этом в программе по каналу 1 тип регулируемого параметра должен быть выставлен в напряжение, а по каналу 4 в ток. Задание действующего значения на всех каналах, кроме первого и четвертого, должно быть выставлено в 0.

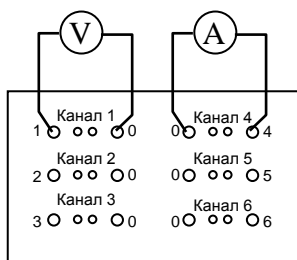


Рисунок 3. Пример подключения однофазного вольтметра и амперметра.

6.7. На рис. 4 показана схема подключения трехфазного вольтметра к каналам 1 – 3. В программе, при этом, по каналам 1 – 3 должен быть выставлен режим трехфазного генератора и тип регулируемого параметра — напряжение. Задание действующего значения на каналах 4 – 6 должно быть выставлено в 0.

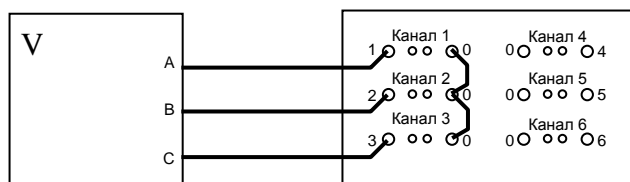


Рисунок 4. Пример подключения трехфазного вольтметра.

6.8. На рис. 5 показана схема подключения трехфазного ваттметра к каналам 1 – 6. В программе, при этом, по каналам 1 – 3 должен быть выставлен режим трехфазного генератора и тип регулируемого параметра — напряжение. А по ка-

налам 4 – 6 должен быть выставлен режим трехфазного генератора и тип регулируемого параметра — ток.

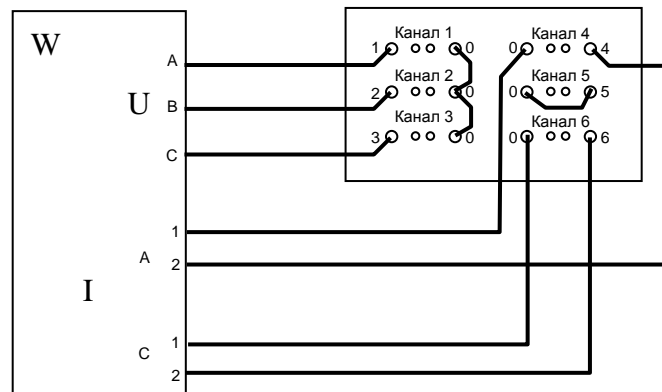


Рисунок 5. Пример подключения трехфазного ваттметра.

6.9. Для достижения максимальной точности по каналам, стабилизирующим ток, желательно чтобы напряжение на них не превышало 30 В.

7. Использование изделия по назначению

7.1. Главное окно программы «itnwin»

После загрузки ПК программа «itnwin» запускается автоматический. Если этого не произошло, либо вы вышли из программы, запустите программу, дважды щелкнув по ярлыку на «Рабочем столе» Windows под названием «ИТН».

При старте программы устанавливаются следующие параметры:

- по каналам 1 – 6 устанавливается режим трехфазного генератора (включен переключатель «3-х фазный генератор»);
- по каналам 1 – 3 тип регулируемого параметра выставляется в напряжение.
- по каналам 4 – 6 тип регулируемого параметра выставляется в ток.
- по каналам 1 – 6 параметр «Действ. знач.» устанавливается в 0;
- по каналам 1 – 6 параметр «Частота» устанавливается равным 50 Гц;
- по каналам 1 – 3 параметр «Отн. канала» устанавливается равным «Канал 1»;
- по каналам 4 – 6 параметр «Отн. канала» устанавливается равным «Канал 4»;

Главное окно программы разделено на 6 панелей (рис. 6):

- Панель состояния.
- Панель ввода заданий левая.
- Панель ввода заданий правая.
- Панель измерений левая.
- Панель измерений правая.
- Панель пуска.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

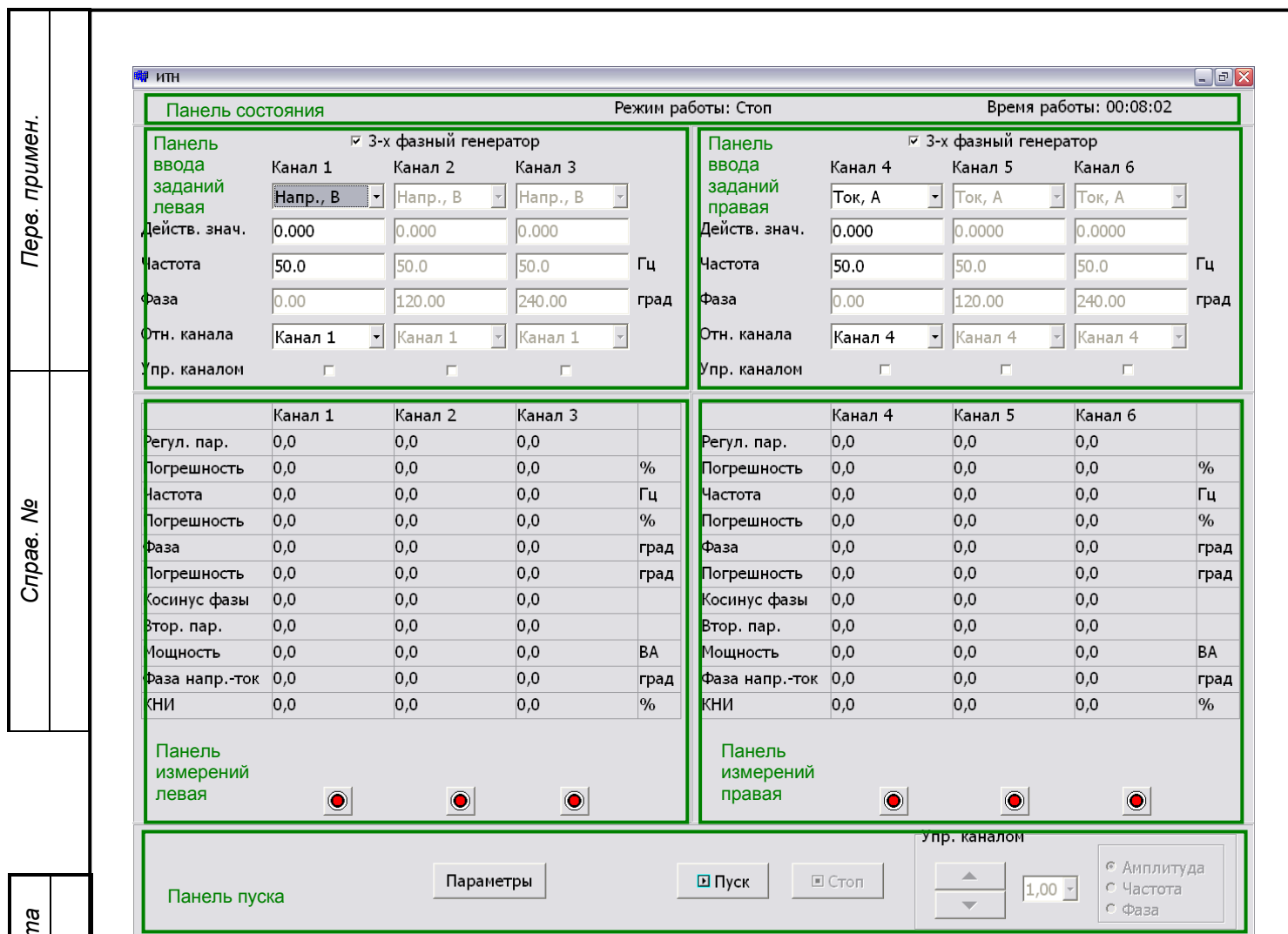


Рисунок 6. Главное окно программы «itnwin»

Названия панелей и их жирная окантовка на рис. 6 показаны, чтобы отразить расположение панелей. В окне программы эти элементы отсутствуют.

7.1.1. Панель состояния.

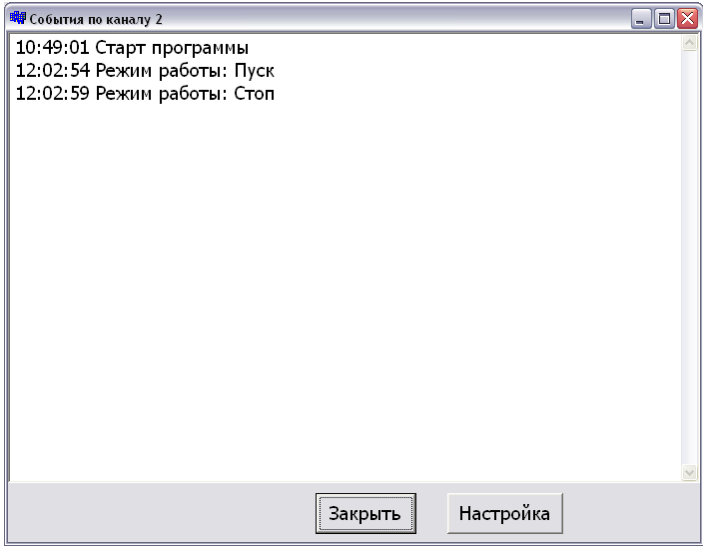
В панели состояния отображается режим работы: «Пуск» или «Стоп». Также в ней отображается время работы с момента запуска программы в формате: часы:минуты:секунды.

7.1.2. Панель ввода заданий левая и правая.

Позволяет задавать основные параметры для каждого из шести каналов. Параметры передаются в каналы ИТН только после нажатия кнопки «Пуск» панели пуска. Но они должны быть корректно заданы для подключаемого прибора перед нажатием на кнопку «Пуск». Следующие параметры можно задавать через панели заданий для каждого канала:

- Тип регулируемого параметра: ток или напряжение.
- Действующее значение («Действ. знач.») регулируемого параметра. Ток в амперах, напряжение в вольтах. Диапазон 0 – 10 А для тока и 0 – 430 В для напряжения.
- Частоту («Частота») синусоидального сигнала на выходе ИТН в герцах. Диапазон 45 – 2500 Гц.

Перв. примен.	<ul style="list-style-type: none"> • Сдвиг фазы («Фаза») относительно опорного канала в градусах. Диапазон 0 – 360°. Можно вводить отрицательные значения, которые затем автоматический будут приведены к диапазону 0 – 360°. • Опорный канал («Отн. канала») относительно которого задается сдвиг фаз. • Включить/отключить возможность управления каналом («Упр. каналом») от кнопок на панели пуска. <p>Также для каждой из панелей можно задать режим трехфазного генератора («3-х фазный генератор»). В этом режиме последние два канала соответствующей панели блокируются (кроме «Упр. каналом»). Параметры, задаваемые для первого канала панели, будут копироваться в два оставшихся, кроме параметра «Фаза». Параметр «Фаза» для неактивных каналов будет таким, чтобы между каналами был сдвиг 120° и порядок чередования фаз прямой.</p>										
Справ. №	<p>7.1.3. Панель измерений левая и правая.</p> <p>Панели измерений служат для отображения параметров измеряемых ИТН и их отклонения от заданий по каждому из шести каналов. Для трех параметров из панели ввода заданий в панели измерений показываются отклонения действительных значений от задания («Погрешность») в процентах. Перечислим эти три параметра:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Действующее значение регулируемого параметра (в панели ввода заданий – «Действ. знач.», в панели измерений «Регул. пар.»). • Частота выходного сигнала («Частота»). • Сдвиг фаз относительно опорного канала («Фаза»). <p>Каждый из параметров «Погрешность» располагается под соответствующим измеренным значением.</p> <p>Кроме трех основных параметров в панели измерений отображается следующие параметры:</p> <ul style="list-style-type: none"> • «Косинус фазы» — косинус сдвига фаз относительно опорного канала. • «Втор. пар.» — вторичный параметр. Если регулируемым параметром является ток, то вторичным параметром напряжение в вольтах. Если регулируемым параметром является напряжение, то вторичным параметром является ток в амперах. • «Мощность» — полная выходная мощность в вольт-амперах. • «Фаза напр.-ток» — сдвиг фаз между напряжением и током на выходе одного и того же канала. <p>Внизу панели измерений расположены шесть кнопок «Состояние канала», по одной на каждый канал ИТН. Значок на кнопке отображает состояние канала ИТН. Значок отображает следующие состояния:</p> <ul style="list-style-type: none"> • красный — отсутствует связь с каналом ИТН (кассета с каналами выключена, кабель Ethernet не подключен к кассете и т. п.); • желтый — связь с каналом ИТН установлена, ИТН находится не в режиме (например, в режиме «Стоп» или выходит на режим); • зеленый — связь с каналом ИТН установлен, ИТН вышел на режим. 										
Подпись и дата											
Инв. № дубл.											
Взам. инв. №											
Подпись и дата											
Инв. № подл.	<table border="1" data-bbox="156 2072 651 2184"> <tr> <td>Изм.</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: center; font-size: 24px; font-weight: bold;">РЭС 00.01 РЭ</p> <p style="text-align: right;">Лист 13</p>	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							

Перв. примен.	<p>При нажатии на кнопку «Состояния канала» отображается окно «События по каналу»</p> <p>7.1.4. Панель пуска.</p> <p>На панели пуска расположены кнопки позволяющие управлять ИТН. На панели пуска расположены следующие элементы управления:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Кнопка «Параметры» — при нажатии на эту кнопку отображается окно «Настройки». • Кнопка «Пуск» — при нажатии на эту кнопку ИТН переходит в режим «Пуск», все ранее введенные данные в панели ввода задания записываются в каналы ИТН и каналы начинают выходить на заданный режим. • Кнопка «Стоп» — при нажатии на эту кнопку ИТН переходит в режим «Стоп» задание на всех каналах ИТН сбрасываются в 0, и напряжения и токи снимаются с выходных клемм. • Панель «Упр. каналом» — предназначена для управления заданиями каналов в режиме «Стоп», для которых установлены переключатели «Упр. каналом» в панелях ввода заданий. <p>Панель «Упр. каналом» в режиме «Стоп» заблокирована и разблокируется при нажатии на кнопку «Пуск». На этой панели содержатся следующие элементы управления:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Кнопки «▲», «▼» — изменяют выбранные задания на величину шага в большую и меньшую сторону соответственно. • Выпадающий список «Шаг» — выбор шага изменения выбранного задания. • Переключатель задаваемого параметра «Амплитуда», «Частота», «Фаза» — позволяет выбирать какое из заданий, в выбранных каналах, будет изменяться. 											
	Справ. №	<p>7.2. Окно «События по каналу».</p> <p>Окно «События по каналу» (рис. 7) предназначено для отображения информации о срабатывании защит по п. 5.11 и 5.12, и других сообщений по каждому из каналов ИТН. Для каждого сообщения указывается время вывода.</p>										
Подпись и дата												
	Ине. № дубл.	<p>Рисунок 7. Окно «События по каналу»</p>										
Взам. инв. №		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td>Изм.</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подп.</td> </tr> </table>								Изм.	Лист	№ докум.
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.									
Подпись и дата	<p>РЭС 00.01 РЭ</p>											
	<p>Лист 14</p>											
Ине. № подл.												

В окне «События по каналу» присутствует кнопка «Настройка». При нажатии на эту кнопку отображается окно «Настройка канала».

7.3. Окно «Настройки».

Окно «Настройки» предназначено для изменения настроек касающихся ИТН в целом.

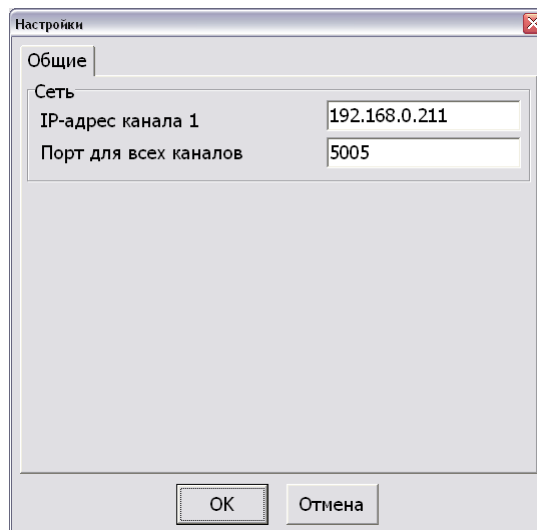


Рисунок 8. Окно «Настройки»

В окне «Настройки» можно изменить следующие параметры:

- «IP-адрес канала 1» — предназначен для того чтобы программа могла найти каналы ИТН. Параметр не изменяет IP-адрес в самом канале ИТН. Обычно выбирается из диапазона 192.168.0.??, где «?» — любая цифра.
- «Порт для всех каналов ИТН» — порт, по которому программа обращается к каналам ИТН. По умолчанию 5005.

7.4. Окно «Настройка канала».

В окне «Настройка канала» содержатся настройки специфические для каждого канала. В этом окне имеются следующие вкладки:

- Вкладка «Общие» — содержит различные параметры канала ИТН.
- Вкладка «Регулятор напряжения» — содержит коэффициенты регулятора напряжения и изодромного звена, подключенного к регулятору.
- Вкладка «Регулятор тока» — содержит коэффициенты регулятора тока и изодромного звена, подключенного к регулятору.

7.4.1. Вкладка «Общие».

Вкладка «Общие» (рис. 9), окна «Настройка канала» содержит три группы:

- Группа «Сеть» — содержит параметры настройки сети внутри канала.
- Группа «Регулятор температуры» — содержит параметр уставку регулятора температуры термостата измерительной части.
- Группа «Информация» — содержит информацию по конкретному каналу ИТН.

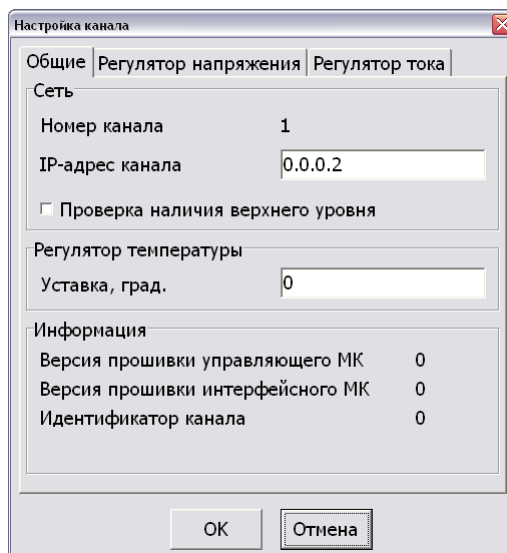


Рисунок 9. Окно «Настройка канала», вкладка «Общие».

Группа «Сеть» содержит следующие элементы управления:

- «Номер канала» — отражает положение канала в кассете 1 – 6. 1 — первый слева канал кассеты.
- «IP-адрес канала» — изменяет IP-адрес, по которому доступен канал, и хранящийся внутри канала.
- «Проверка наличия верхнего уровня» — если включено, то в соответствующем канале ИТН, в случае потери связи с ПК (верхним уровнем), будет сниматься напряжения с выхода через ~10 с. Если выключено, то потеря связи с верхним уровнем игнорируется и напряжение с выхода не снимается.

Группа «Информация» содержит следующие элементы управления:

- «Версия прошивки управляющего МК» — число, увеличивающееся на единицу, при каждом изменении программы управляющего микроконтроллера (МК) канала ИТН.
- «Версия прошивки интерфейсного МК» — число, увеличивающееся на единицу, при каждом изменении программы интерфейсного МК канала ИТН.
- Идентификатор канала — сквозная нумерация каналов ИТН, независимо от их вхождения в конкретный ИТН (аналогично заводскому номеру).

7.4.2. Вкладка «Регулятор напряжения».

Вкладка «Регулятор напряжения» (рис. 10), окна «Настройка канала» содержит две группы:

- Группа «Коэффициенты регулятора» — содержит пропорциональный; интегральный, 1/с; дифференциальный, с, коэффициенты ПИД-регулятора напряжения.
- Группа «Коэффициенты изотропного звена» — содержит коэффициент передачи и постоянную времени изотропного звена, подключенного к регулятору напряжения.

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Изм. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Изм. № подл.

Лист

РЭС 00.01 РЭ

16

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

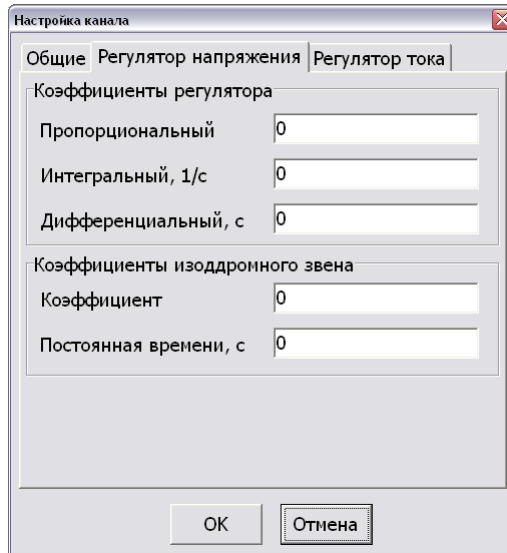


Рисунок 10. Окно «Настройка канала», вкладка «Регулятор напряжения».

7.4.3. Вкладка «Регулятор тока».

Вкладка «Регулятор тока» (рис. 11), окна «Настройка канала» содержит две группы:

- Группа «Коэффициенты регулятора» — содержит пропорциональный; интегральный, 1/с; дифференциальный, с, коэффициенты ПИД-регулятора тока.
- Группа «Коэффициенты изодромого звена» — содержит коэффициент передачи и постоянную времени изодромого звена, подключенного к регулятору тока.

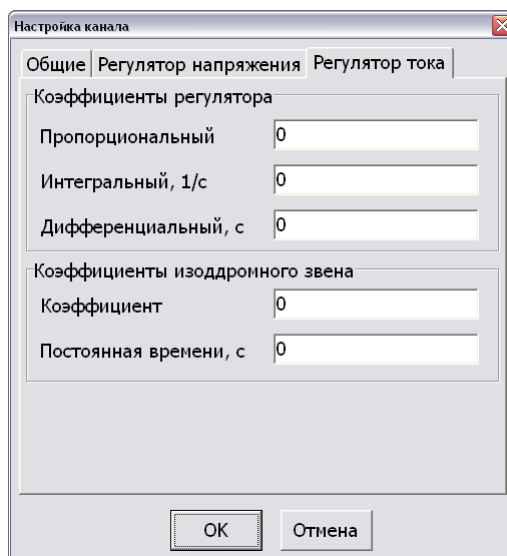


Рисунок 11. Окно «Настройка канала», вкладка «Регулятор тока».

7.5. Порядок работы с программой.

Выполните подготовительные действия и подключение поверяемого прибора в соответствии с п. 6. После включения ИТН на всех кнопках должны отображаться желтые индикаторы. Желтые индикаторы отображают состояние, при котором есть связь с каналами ИТН. Если индикатор одного из каналов красный, то

Перв. примен.	<p>отсутствует соединение программы itnwin с этим каналом. При этом нужно проверить надежность соединения кабеля Ethernet между ПК и кассетой. Попробовать выключить ИТН полностью и снова включить.</p> <p>Выставьте задания и другие настройки в соответствии с п. 7.1.2. На неиспользуемых каналах задание «Действ. знач.» должно быть выставлено в нуль.</p> <p>Нажмите на кнопку «Пуск». При этом ИТН начнет выходить на режим в соответствии с установленными заданиями. При этом необходимо контролировать параметры ИТН, отображаемые на «Панели измерений» (п. 7.1.3). После выхода на режим индикатор на кнопке «Состояние канала» станет зеленым.</p> <p>При необходимости подстройки, каких либо параметров, включите переключатель «Упр. каналом» для каналов, которые необходимо подстраивать. Выполните подстройку параметров в соответствии с п. 7.1.4.</p> <p>Выполните считывание показаний прибора в соответствии с его методикой поверки.</p> <p>Нажмите кнопку «Стоп». Через несколько секунд ИТН снимет напряжение с выходных клемм. Индикатор на кнопке «Состояние канала» станет желтым.</p> <p>Повторите действия для других параметров или приборов.</p>
Справ. №	

8. Техническое обслуживание

8.1. Ежедневное техническое обслуживание ИТН-2400 заключается в систематическом наблюдении за его работой.

8.2. Ежегодное техническое обслуживание ИТН-2400 заключается в очистке плат, элементов монтажа, блока усилителей ИТН-2400 от пыли и профилактике вентилятора.

Профилактика вентилятора включает в себя очистку от пыли корпуса, ротора с крыльчаткой.

Очистка от пыли ротора с крыльчаткой и корпуса производится пылесосом, допускается очистка продуванием сжатым воздухом, очищенным от паров масла.

8.3. В случае выхода из строя следует обращаться на предприятие-изготовитель ИТН-2400.

8.4. Периодическая проверка ИТН-2400 производится в соответствии с методикой проверки МП 95-221-2004.

9. Маркировка

9.1. Маркировка ИТН-2400 соответствует ГОСТ 22261-94.

9.2. На передней панели ИТН-2400, методом аппликации, нанесено наименование – «ИТН-2400».

9.3. На задней панели ИТН-2400, методом аппликации, нанесены: надпись с условным обозначением вида напряжения питающей сети; надписи, указывающие назначение органов управления и присоединения; заводской номер ИТН-2400; предприятие изготовитель, знак утверждения типа средства измерения.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РЭС 00.01 РЭ			Лист
						18		

Перв. примен.	
Справ. №	

9.4. На клеммной коробке, методом аппликации, нанесены надписи, указывающие назначение органов управления и присоединения. На разъемах, идущих от клеммной коробки, методом аппликации, нанесены надписи, указывающие номер канала, к которому подключается разъем.

10. Хранение

10.1. Хранить ИТН-2400 необходимо в разобранном виде в упаковке предприятия-изготовителя.

10.2. Хранение установки допускается при температуре от минус 40 до плюс 75 °С., относительной влажности не более 75 %, при температуре 30 °С.

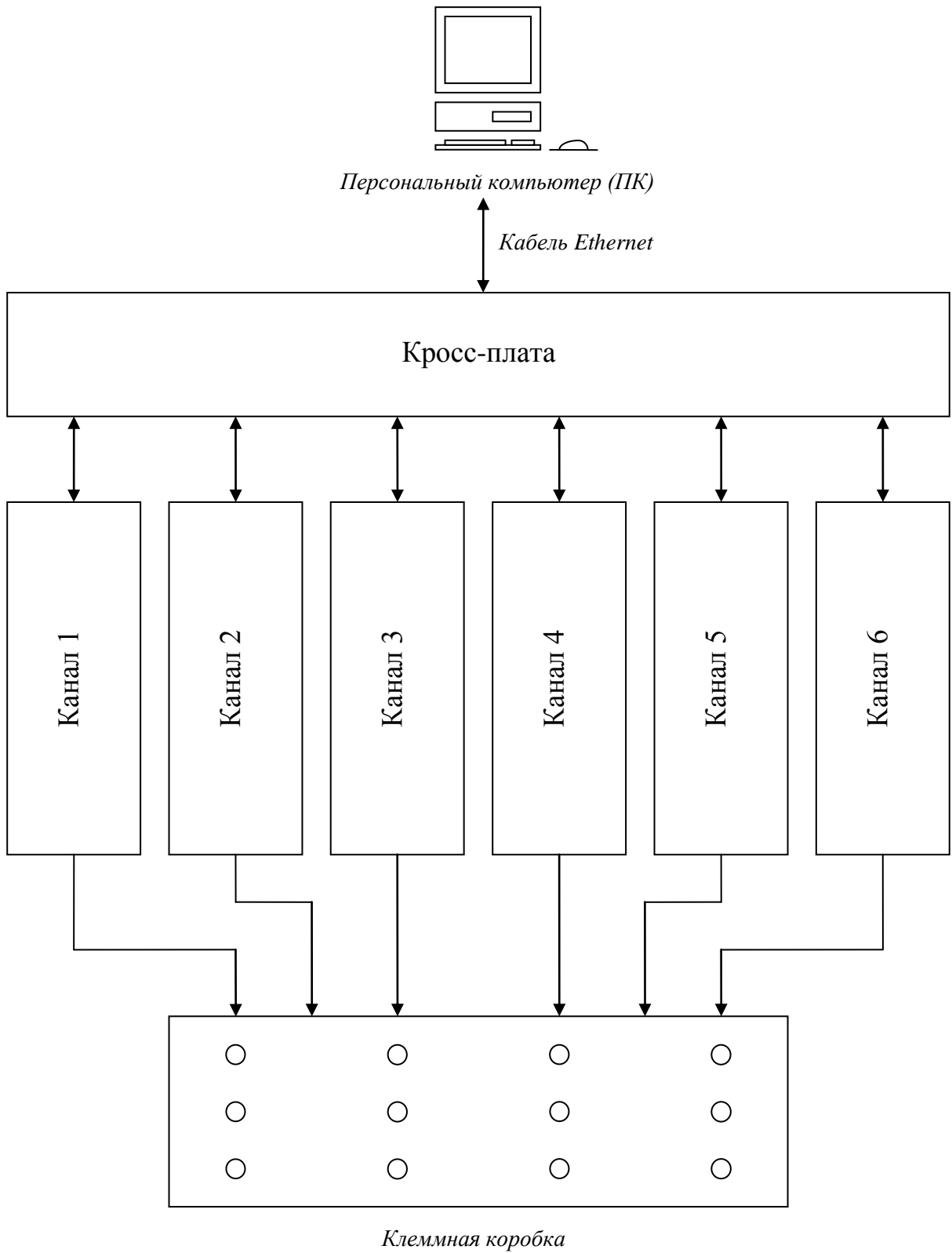
11. Транспортирование

Транспортирование ИТН-2400 к местам ремонта, эксплуатации или проверки транспортом или багажом допустимо только при упаковывании прибора в транспортную тару в соответствии с требованиями раздела 7 РЭС 00.01 ПС.

Инов. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Приложение 1. Функциональная схема ИТН



Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭС 00.01 РЭ

Лист

20

Приложение 2. Функциональная схема канала ИТН

