

**ОАО «КРАСНОЯРСКЭНЕРГО»
КРАСНОЯРСКАЯ ТЭЦ-1**

УТВЕРЖДАЮ

Гл. инженер КрасТЭЦ-1

_____ А.И. Клюев

«_____» _____ 2003 г.
М.П.

**КОМПЬЮТЕРНЫЙ ТРЕНАЖЕР КОТЛОАГРЕГАТА
ПК-10Ш (ст. №5) КРАСНОЯРСКОЙ ТЭЦ-1**

РУКОВОДСТВО ПРОГРАММИСТА

на 16 листах

Действует с

Красноярск 2003 г.

Содержание

	стр.
1. Назначение и условия применения программы	3
2. Характеристики программы	4
3. Установка (инсталляция) и удаление программы	4
4. Структура программы	8
5. Описание входных и выходных данных	9
6. Сообщения	14
7. Согласование	16

1. Назначение и условия применения программы

Эффективность и надежность работы энергетического оборудования во многом определяется уровнем эксплуатации технологических устройств. Одним из рациональных способов подготовки, тренинга, проверки качества знаний и навыков у оперативного персонала станции является использование программно-методических комплексов имитирующих состав и режим работы основного и вспомогательного оборудования.

Основным назначением использования компьютерных имитаторов энергетического оборудования является приобретение и развитие дидактических и инженерно-психологических навыков операторских специальностей. Решение поставленной задачи возможно на основе развития когнитивной, регуляторной и коммуникативных функций эксплуатационного персонала, что, в свою очередь, достигается путем конструирования процесса обучения и проверки базы знаний с использованием компьютерного тренажера, а также правильного набора и сочетания проблемных задач. При этом тренажер должен обеспечивать совместную или индивидуальную подготовку операторов энергетического оборудования в полном объеме их функциональных обязанностей и содержать всережимную функционирующую в реальном времени модель автоматизированного технологического комплекса, а также средства контроля и управления процессом тренировки. Задача, решаемая с помощью компьютерного тренажера, должна порождать ситуацию выбора, характеризующуюся определенным составом действий при работе, как на нормальном режиме, так и режиме с нарушением работы оборудования. К числу таких задач относятся: пуск из холодного и горячего состояния, останов, изменение нагрузки, переключение устройств, неисправность механизмов, нарушения режима эксплуатации, аварийное срабатывание защиты и т.д.

Для реализации вышеуказанных задач программный комплекс включает собственно сам компьютерный тренажер котельного агрегата ПК-10Ш, предназначенный для осуществления процесса обучения и решения опера-

тивных задач в интерактивном режиме, а также специализированные утилиты реализующие рабочее место инструктора. Данные утилиты позволяют инструктору выполнять разработку, редактирование и настройку оперативных задач, а также осуществлять анализ получаемых результатов решения задач с одновременной экспертной оценкой и возможностью визуального мониторинга действий оператора. Качество работы данного программного обеспечения во многом определяется характеристиками используемой вычислительной техники и условиями ее установки и эксплуатации (ГОСТ 19.504-79).

2. Характеристики программы

Имитационный, компьютерный тренажер котлоагрегата ПК-10Ш (ст. №5) Красноярской ТЭЦ-1 представляет собой самостоятельный программно-методический комплекс, работающий на персональной ЭВМ под операционной системой Windows 9x/NT/XP. Дистрибутив программы занимает на жестком диске 8,865 Мб, а программа после инсталляции – 19,136 Мб.

Требования к системе: процессор – Pentium – II и выше с частотой не менее 300 МГц; размер оперативной памяти – 32 МВ (рекомендуемая – 64 МВ); видеокарта SVGA не менее 4 МВ; монитор – 15" и выше поддерживающего разрешающую способность 800x600 (рекомендуемое 1024x768). Управление в программе осуществляется с помощью манипулятора – мышь.

Вид и компоновка интерфейса программы соответствует требованиям эргономики и технической эстетики, регламентированными РД 153-34.0-12.305-99.

3. Установка (инсталляция) и удаление программы

Инсталляция имитационного компьютерного тренажера котла ПК-10Ш начинается с запуска дистрибутива *PK10shSetup.exe*. После чего появляется меню (см. рис. 3.1), сообщающее о начале установки и предупреждающее о авторстве прав разработчика программы. Для продолжения установки необ-

ходимо нажать кнопку *Next*. Далее появляется очередное окно (см. рис. 3.2), в котором имеется возможность указать индивидуальный путь расположения программы на диске. По умолчанию данный путь настроен как *C:\Programs Files\Enek\PK10Sh*.

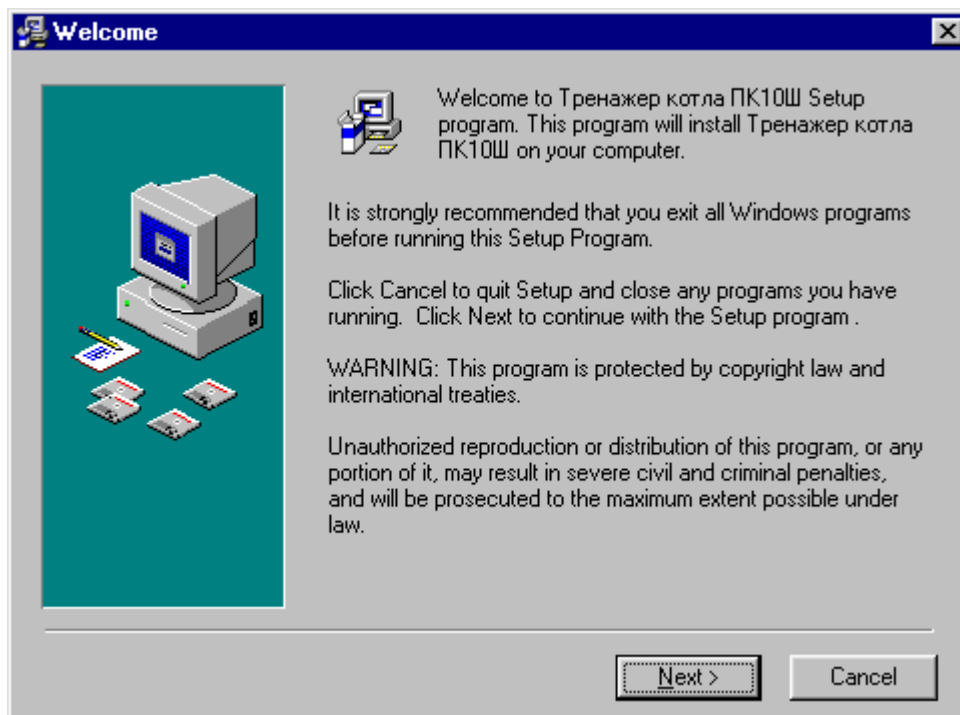


Рис. 3.1. Окно установки тренажера котла ПК-10Ш

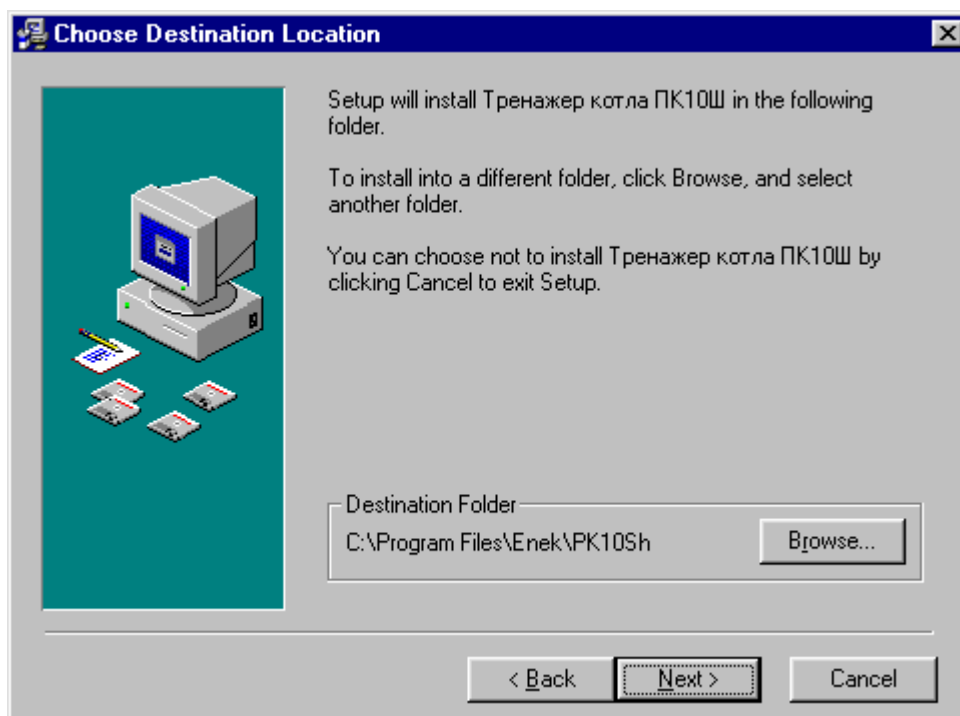


Рис. 3.2. Окно настройки пути расположения программы на жестком диске

Изменение пути расположения каталога программы осуществляется посредством нажатия кнопки **Browse...** Возврат к предыдущему меню – кнопка **Back**, продолжение установки – **Next**.

Затем появляется окно (см. рис. 3.3), в котором имеется возможность задать название программы в меню обозревателя (**Program Manager**). По умолчанию установлено: **тренажер котла ПК10Ш**.

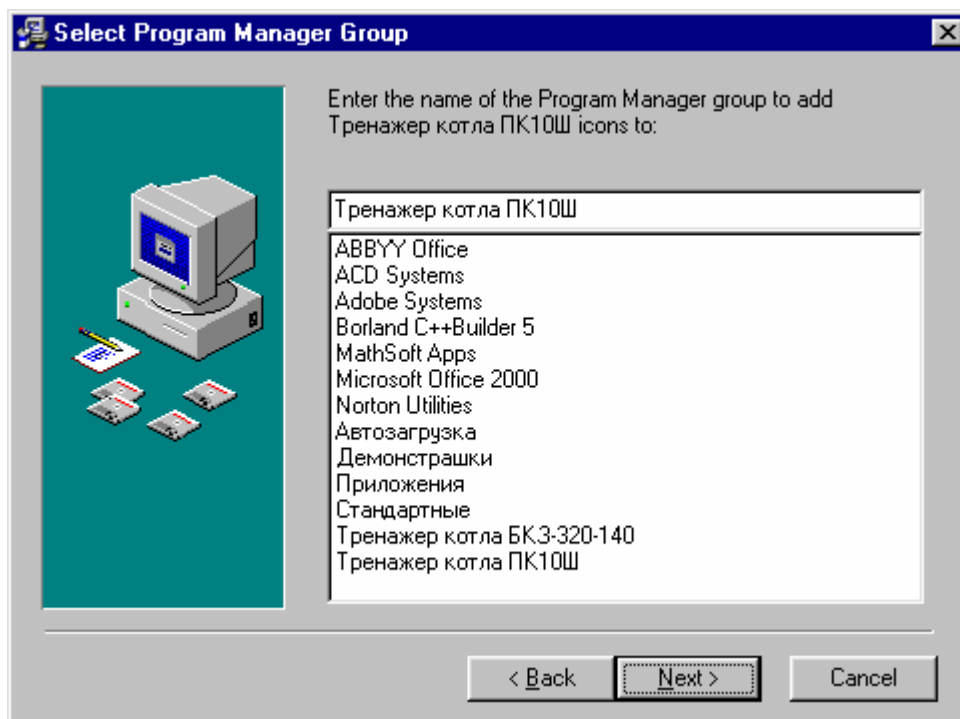


Рис. 3.3.Окно настройки менеджера программ

Продолжение инсталляции выполняется посредством кнопки **Next**. После чего появляется окончательное предупреждение о начале установки программы на жесткий диск. После нажатия кнопки **Next** появляется окно (см. рис. 3.4) с выбором пути расположения Менеджера базы данных (**Borland Database Engine Directory**), используемой в программе. По умолчанию используется настройка по следующему пути: **C:\Programms Files\ Common Files\ Borland Shared\BDE**. Настройки, установленной по умолчанию обычно достаточно для нормальной работоспособности программы, поэтому для продолжения установки программы необходимо нажать кнопку **Next**. После

чего появляется окно (см. рис. 3.5) установки с указанием имен файлов (*Current File*) и времени установки (*Time Remaining*).

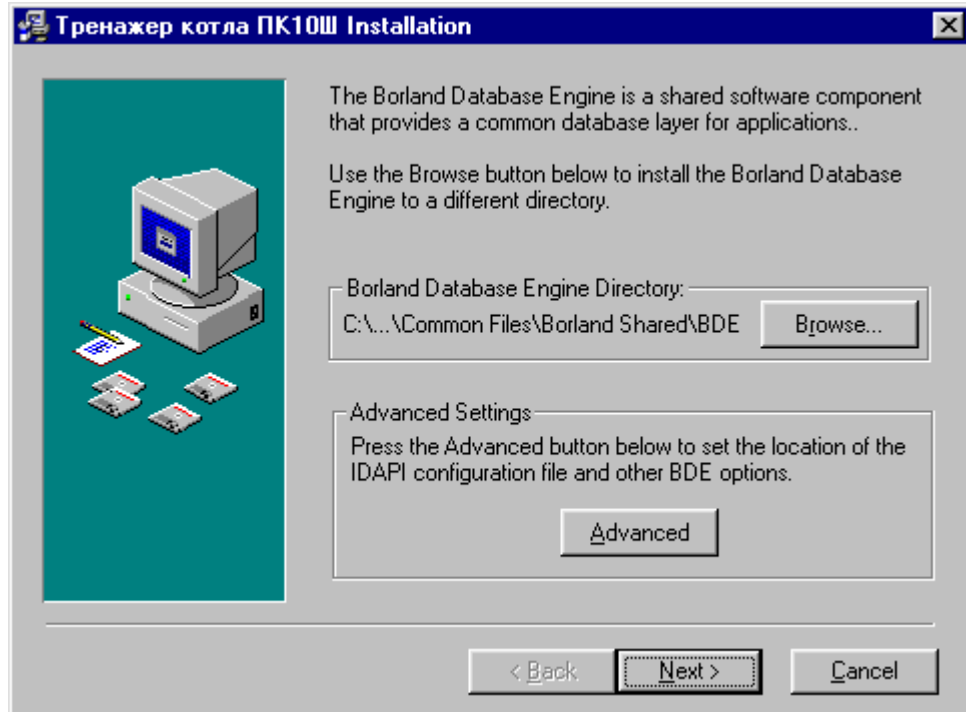


Рис. 3.4. Окно настройки базы данных (*Borland Database Engine Directory*), используемой в программе

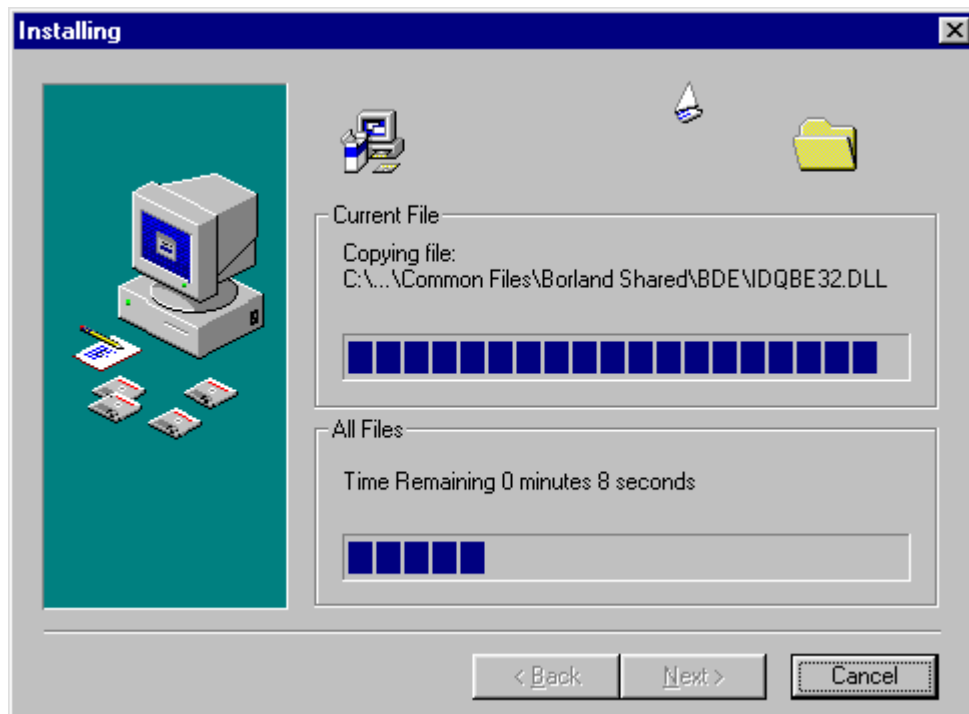


Рис. 3.5. Окно инсталляции программы тренажера ПК-10Ш

Корректное удаление программы с диска может осуществляться либо через *Панель управления* с помощью утилиты *Установка и удаление программ*, либо запуском программы *Unwise.exe* из каталога, где было установлено программное обеспечение *C:\Programms Files\ Enek\ PK10Sh* (по умолчанию), в котором располагается стартовый файл имитационного тренажера *PK10Sh.exe*.

4. Структура программы

Имитационный компьютерный тренажер для отработки оперативных задач управления котельным агрегатом ПК-10Ш (ст. №5) Красноярской ТЭЦ-1 представляет собой интерактивную оболочку, работающую под операционной системой Windows 9x/NT/XP.

Структура программы в виде дерева каталогов представлена на рис. 4.1.

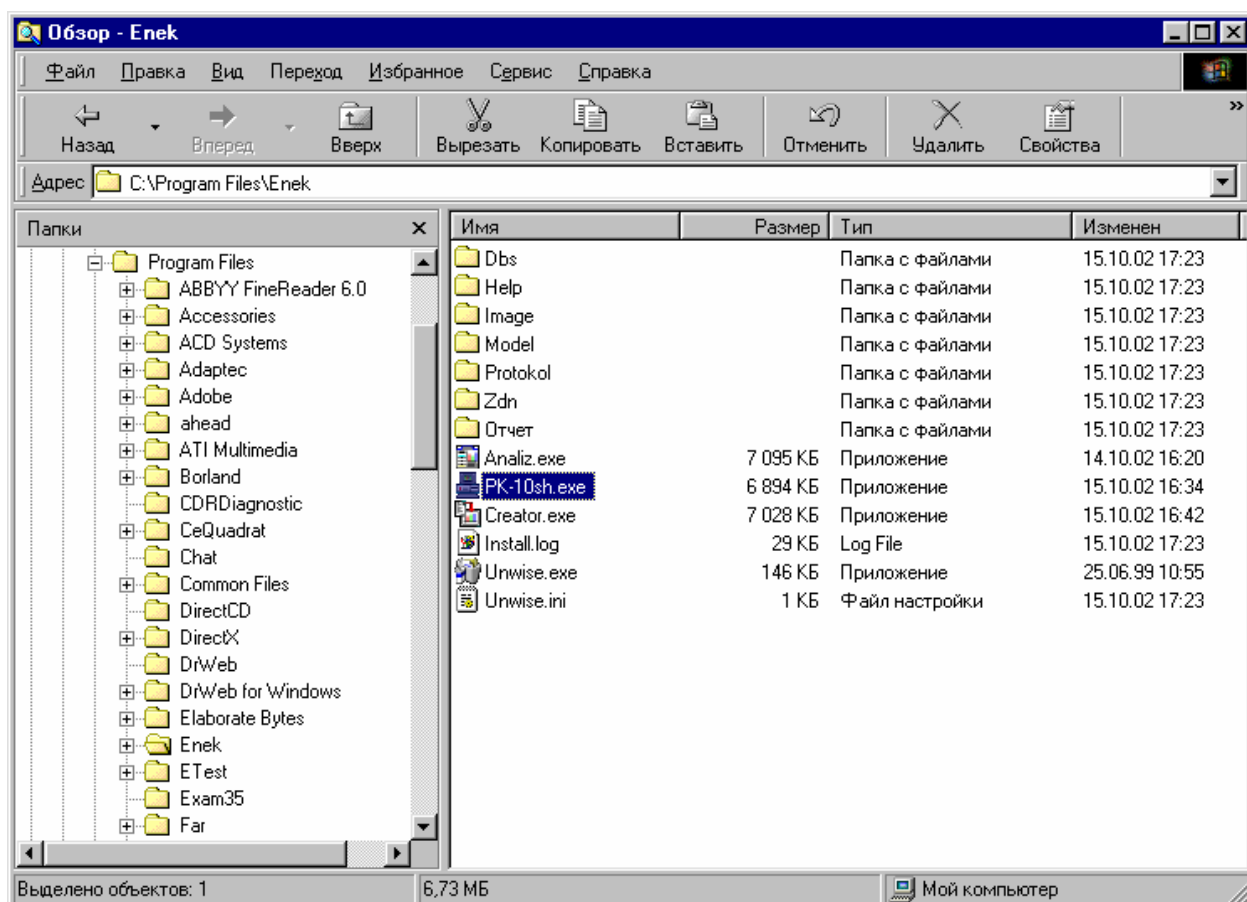


Рис. 4.1. Структура файлов составляющих имитационный тренажер котла

После инсталляции программы на жесткий диск ее рабочие файлы располагаются по умолчанию в каталоге **PK10Sh** по стандартному пути: **C:\Programms Files\ENEK**. Стартовым файлом, необходимым для запуска тренажера является файл **Trenager PK-10sh.exe**. В папке **Image** располагаются графические файлы в формате ***.bmp** с изображением функциональных групп и элементов мнемосхем. В папке **Protokol** располагаются файлы базы данных в формате ***.db** со списками основных параметров, используемых в тренажере с указанием уставок на их изменение. В папке **Zdn** находятся файлы заданий, с расширением ***.zdn**, в которых определяются начальные значения переменных, используемых в математической модели тренажера, определяя тем самым характер решаемой задачи (аварийная или режимная). В папке **Отчет** расположены текстовые файлы ***.txt** содержащими протокол и анализ результатов решаемой задачи. Каталог **DBS** предназначен для хранения базы данных по результату решения оперативной задачи с целью ее дальнейшего просмотра, анализа и составления экспертных оценок.

Файл **Creator PK_10_Sh.exe** является стартовым файлом для запуска утилиты по редактированию файлов оперативных режимных (**kr0001.zdn**, **kr0002.zdn** и т.д.) и аварийных задач (**ka0001.zdn**, **ka0002.zdn** и т.д.). Файлы-шаблоны ***.mdl** для создания оперативных режимных и аварийных задач располагаются в папке **Model**.

Утилита для выполнения экспертной оценки результатов решения задачи на тренажере котла ПК-10Ш запускается стартовым файлом **Analizator_PK_10_Sh.exe**. При этом для анализа и мониторинга используются файлы базы-данных из каталога **DBS**. Настройка утилиты на этот каталог осуществляется автоматически при инсталляции программы.

5. Описание входных и выходных данных

Организация использования входной и выходной информации в данной программе осуществлена с помощью стандартного приложения **BDE Administrator** из **Builder C++ 5.0**. База данных организована с помощью протокола

Paradox через файл *протокол ПК-10Sh.db*, согласно следующей спецификации:

Номер элемента	Номер канала	Имя переменной	Описание	Тип	Размерность
1	0	Gpv	Расход пит. воды	0	т/ч
2	7	Ppv	Давление пит. воды	0	кгс
3	8	Pmag	Давление остр. пара	0	кгс
4	9	Pbar	Давление пара в барабане	1	кгс
5	10	Trv	Температура пит. воды	0	°С
6	12	Tsbar	Темп. нас пара из бар	1	°С
7	17	Tux	Темп. уходящих газов	1	°С
8	18	Tac	Темп. суш. агента до мельницы	1	°С
9	19	Tsu	Темп. суш. агента после мельницы	1	°С
10	20	Hbar	Уровень воды в барабане	1	мм
11	21	Stop	Разряжение в топке	1	мм.вод.ст.
12	22	O2	Содерж кислорода в ух. газах	1	%
13	23	wp5	Задв. от магист пит воды	0	
14	24	wp4	Задв. перед узлом питания	0	
15	25	wp3	Задв. перед РПК-1	0	
16	26	rpk	Автомат РПК-1	0	
17	27	wp2	Задвижка	0	
18	28	wp6	Задвижка	0	
19	29	Uprpk	Регулятор питания кола	0	
20	30	wo1	Задвижка	0	
21	31	wo2	Задвижка	0	
22	33	wp1	Задвижка на линии пит воды	0	
23	34	avar	Аварийный впрыск	0	
24	37	dc1	Дымосос А	0	
25	38	dc2	Дымосос Б	0	
26	39	db1	Дутьевой вентилятор А	0	
27	40	db2	Дутьевой вентилятор Б	0	
28	43	HAdc1	Направляющие (КДУ) дымососа А0		
29	44	HAdc2	Направляющие (КДУ) дымососа Б0		
30	45	HAdv1	Направляющие (КДУ) дутьевого вент А	0	
31	46	HAdv2	Направляющие (КДУ) дутьевого вент Б	0	
32	49	Vsl0	Напр верхних шлиц воздуха пылесист А	0	
33	50	Vsl1	Напр верхних шлиц воздуха пылесист Б	0	
34	51	Vsl2	Напр верхних шлиц воздуха пылесист В	0	
35	52	Vsl3	Напр верхних шлиц воздуха пылесист Г	0	
36	53	Nsl0	Напр нижних шлиц воздуха пылесист А	0	
37	54	Nsl1	Напр нижних шлиц воздуха пылесист Б	0	
38	55	Nsl2	Напр нижних шлиц воздуха пылесист В	0	
39	56	Nsl3	Напр нижних шлиц воздуха пылесист Г	0	
40	57	mel0	Мельница А	0	
41	58	mel1	Мельница Б	0	
42	59	mel2	Мельница В	0	
43	60	mel3	Мельница Г	0	
44	61	Ipsu0	Питатель сырого угля А	0	
45	62	Ipsu1	Питатель сырого угля Б	0	
46	63	Ipsu2	Питатель сырого угля В	0	
47	64	Ipsu3	Питатель сырого угля Г	0	

48	69	<i>vodmel0</i>	Вода на мельницу А	0	
49	70	<i>vodmel1</i>	Вода на мельницу Б	0	
50	71	<i>vodmel2</i>	Вода на мельницу В	0	
51	72	<i>vodmel3</i>	Вода на мельницу Г	0	
52	77	<i>PpitA</i>	Распochный пылепитатель А	0	
53	78	<i>PpitB</i>	Распochный пылепитатель Б	0	
54	79	<i>hWozdA</i>	Холодный воздух на раст пылесист А	0	
55	80	<i>hWozdB</i>	Холодный воздух на раст пылесист Б	0	
56	85	<i>ParBust</i>	Пар на прогрев барабана при растопке	0	
57	87	<i>reclaw</i>	Рециркуляция барабана левая	0	
58	88	<i>recpr</i>	Рециркуляция барабана правая	0	
59	89	<i>Gvpr</i>	Расход конденсата на впрыск	1	т/ч
60	93	<i>leftipk</i>	Импульсный клапан - левый	0	
61	94	<i>rightipk</i>	Импульсный клапан - правый	0	
62	97	<i>PP2</i>	Задвижка после ГПЗ -1	0	
63	99	<i>Dr2PP</i>	Дренаж задвижки 2ПП-1,20		
64	100	<i>Pper3</i>	Пар на барбатер	0	т/ч
65	101	<i>RastROU</i>	Пар на распochное РОУ	0	т/ч
66	103	<i>Imel0</i>	Ток мельниц	1	А
67	104	<i>Imel1</i>	Ток мельниц	1	А
68	105	<i>Imel2</i>	Ток мельниц	1	А
69	106	<i>Imel3</i>	Ток мельниц	1	А
70	123	<i>Tac0</i>	Температура сушильного агента	1	°С
71	124	<i>Tac1</i>	Температура сушильного агента	1	°С
72	125	<i>Tac2</i>	Температура сушильного агента	1	°С
73	126	<i>Tac3</i>	Температура сушильного агента	1	°С
74	127	<i>Tsu0</i>	Температура сушильного агента	1	°С
75	128	<i>Tsu1</i>	Температура сушильного агента	1	°С
76	129	<i>Tsu2</i>	Температура сушильного агента	1	°С
77	130	<i>Tsu3</i>	Температура сушильного агента	1	°С
78	131	<i>PVsl0</i>	Давление воздуха в верхних шлицах	1	кгс
79	132	<i>PVsl1</i>	Давление воздуха в верхних шлицах	1	кгс
80	133	<i>PVsl2</i>	Давление воздуха в верхних шлицах	1	кгс
81	134	<i>PVsl3</i>	Давление воздуха в верхних шлицах	1	кгс
82	135	<i>VVsl0</i>	Расход воздуха в верхних шлицах	1	м ³ /ч
83	136	<i>VVsl1</i>	Расход воздуха в верхних шлицах	1	м ³ /ч
84	137	<i>VVsl2</i>	Расход воздуха в верхних шлицах	1	м ³ /ч
85	138	<i>VVsl3</i>	Расход воздуха в верхних шлицах	1	м ³ /ч
86	139	<i>PNsl0</i>	Давление воздуха в нижних шлицах	1	кгс
87	140	<i>VNsl0</i>	Расход воздуха в верхних шлицах	1	м ³ /ч
88	141	<i>VNsl1</i>	Расход воздуха в верхних шлицах	1	м ³ /ч
89	142	<i>VNsl2</i>	Расход воздуха в верхних шлицах	1	м ³ /ч
90	143	<i>VNsl3</i>	Расход воздуха в верхних шлицах	1	м ³ /ч
91	160	<i>Imva</i>	Токовая загрузка ПСУ-А	1	А
92	161	<i>Imvb</i>	Токовая загрузка ПСУ-Б	1	А
93	162	<i>Imvc</i>	Токовая загрузка ПСУ-В	1	А
94	163	<i>Imvg</i>	Токовая загрузка ПСУ-Г	1	А
95	173	<i>Idv1</i>	Токовая нагрузка ДВ-А	1	А
96	174	<i>Idv2</i>	Токовая нагрузка ДВ-Б	1	А
97	177	<i>Idc1</i>	Токовая нагрузка дымососа А	1	А
98	178	<i>Idc2</i>	Токовая нагрузка дымососа Б	1	А
99	179	<i>Pvzp</i>	Давление за ВЗП	1	кгс

100	180	Tvzр	Температура за ВЗП	1	°С
101	181	PxolA	Давление холодного воздуха	1	мм.в.ст.
102	182	PxolB	Давление холодного воздуха	1	мм.в.ст.
103	183	keyzas	Ключ зашит	0	
104	194	ZDrpk	Задатчик РПК	0	
105	195	UPvpr	УП воды на впрыск	0	
106	199	ZDrtp	Задатчик регулятора температуры	0	
107	200	dob	Задатчик регулятора температуры	0	
108	202	Gop	Расход острого пара	1	т/ч
109	204	Pop	Давление острого пара	1	кгс
110	208	Top	Температура острого пара	1	°С
111	212	wr1	Задвижка 1BP	0	
112	213	wr2	Задвижка 2BP	0	
113	218	drenag	Дренаж пароперегревателя	0	
114	219	hv_A	Задвижка хол. воздуха	0	
115	220	hv_B	Задвижка хол. воздуха	0	
116	222	rast_rou	Распоячное РОУ	0	
117	223	rec_we2	Рециркуляция водяного эконом.	0	
118	224	rec_we1	Рециркуляция водяного эконом	0	
119	225	barbater	Пар на барботер	0	
120	230	Gprod	Расход непрерывной продувки	0	т/ч
121	231	GIPU1	Расход на лев. импульсн. клапан	0	т/ч
122	232	GIPU2	Расход на пр. импульсный клапан	0	т/ч
123	233	PIPU1	Давление на лев. импульсном кл.	0	кгс
124	234	PIPU2	Давление на лев. импульсном кл.	0	кгс
125	239	Pipu1m	Давление после импульсных кл.	0	кгс
126	253	avarshiv	Аварийный слив	0	
127	254	Per0	Присадка холодного воздуха А	0	м ³ /ч
128	255	Per1	Присадка холодного воздуха Б	0	м ³ /ч
29	256	Per2	Присадка холодного воздуха В	0	м ³ /ч
130	257	Per3	Присадка холодного воздуха Г	0	м ³ /ч
131	266	GPZ	Главная паровая задвижка (5ПП)	0	
132	268	ShuntPr	Правый шунт вод. экономайзера	0	
133	269	ShuntLew	Левый шунт вод. экономайзера	0	
134	274		Резерв		
135	275		Резерв		
136	276		Резерв		
137	277		Резерв		
138	236	PNsl1	Давление воздуха в нижних шлиц	0	кгс
139	237	PNsl2	Давление воздуха в нижних шлиц	0	кгс
140	238	PNsl3	Давление воздуха в нижних шлиц	0	кгс
141	241	KPD	Кэфф. полезного действия	1	%
142	242	Bp	Расход топлива на котел	1	т/ч
143	243	Esn	Расход энергии на собств. нужды	1	МВт
144	244	NOx	Концентр. оксидов азота	1	мг/м ³
145	245	SO2	Концентр. оксидов серы	1	мг/м ³
146	246	Zola	Концентрация золы	1	мг/м ³
147	247	CO	Хим. недожог	1	мг/м ³
148	248	TrMA	Темп. полев. подшипника М-А	1	°С
149	249	TkMA	Темп. корен. подшипника М-А	1	°С
150	250	TrMB	Темп. полев. подшипника М-Б	1	°С

151	251	<i>TkMB</i>	Темп. корен. подшипника М-Б	1	°С
152	252	<i>TrMW</i>	Темп. полев. подшипника М-В	1	°С
153	253	<i>TkMW</i>	Темп. корен. подшипника М-В	1	°С
154	254	<i>TrMG</i>	Темп. полев. подшипника М-Г	1	°С
155	255	<i>TkMG</i>	Темп. корен. подшипника М-А	1	°С
156	256		Резерв		
157	257		Резерв		
158	258		Резерв		
159	259		Резерв		
160	260		Резерв		
161	261		Резерв		
162	262		Резерв		
163	263		Резерв		
164	264	<i>TrDCA</i>	Темп. полев. подшипника ДС-А	1	°С
165	265	<i>TkDCA</i>	Темп. корен. подшипника ДС-А	1	°С
166	266	<i>TrDCB</i>	Темп. полев. подшипника ДС-Б	1	°С
167	267	<i>TkDCB</i>	Темп. корен. подшипника ДС-Б	1	°С
168	268	<i>TrDVA</i>	Темп. полев. подшипника ДВ-А	1	°С
169	269	<i>TkDVA</i>	Темп. корен. подшипника ДВ-А	1	°С
170	270	<i>TrDVB</i>	Темп. полев. подшипника ДВ-Б	1	°С
171	271	<i>TkDVB</i>	Темп. корен. подшипника ДВ-Б	1	°С
172	272	<i>OhlMA</i>	Вода на охл. подш. М-А	0	
173	273	<i>OhlMB</i>	Вода на охл. подш. М-Б	0	
174	274	<i>OhlMW</i>	Вода на охл. подш. М-В	0	
175	275	<i>OhlMG</i>	Вода на охл. подш. М-Г	0	
176	276		Резерв		
177	277		Резерв		
178	278		Резерв		
179	279		Резерв		
180	280	<i>OhlDCA</i>	Вода на охл. подш. ДС-А	0	
181	281	<i>OhlDCB</i>	Вода на охл. подш. ДС-Б	0	
182	282	<i>OhlDVA</i>	Вода на охл. подш. ДВ-А	0	
183	283	<i>OhlDVB</i>	Вода на охл. подш. ДВ-А	0	
184	284	<i>prod</i>	продувка	0	
185	285	<i>kons</i>	консервация	0	
186	286	<i>nt</i>	нижние точки	0	
187	248	<i>BppitA</i>	Расход топлива в раст. п/п А	0	т/ч
188	249	<i>BppitB</i>	Расход топлива в раст. п/п В	0	т/ч
189	250	<i>Svm0</i>	Шибер вентиляции мельницы А	0	
190	251	<i>Svm1</i>	Шибер вентиляции мельницы Б	0	
191	252	<i>Svm2</i>	Шибер вентиляции мельницы В	0	
192	254	<i>KROK</i>	КРОК	0	
193	253	<i>Svm3</i>	Шибер вентиляции мельницы Г	0	
194	255	<i>RPP</i>	РПП	0	
195	226	<i>podpor</i>	Клапан подпора	0	
196	227	<i>obvod</i>	Обводной клапан	0	
197	228	<i>vpr1</i>	Задвижка на впрыске	0	
198	229	<i>vpr2</i>	Задвижка на впрыске	0	

Примечание: в графе "тип" указывается следующее обозначение: 0 – входная переменная; 1 – выходная переменная.

6. Сообщения

В данном разделе указываются тексты сообщений, выдаваемых программисту или пользователю в ходе выполнения программы, а также описание их содержания и действия, которые необходимо предпринять по этим сообщениям.

№ п/п	Текст сообщения	Содержание действий
1	<i>Floating point division by zero</i>	Сбой при загрузке файла начальных условий (оперативной задачи). Перезапустить программу и выбрать из списка оперативную задачу нажатием кнопки мыши
2	<i>Table does not exist</i>	Отсутствует или испорчен протокол обмена
3	<i>Specifies error the configuration file Data</i>	Вероятно, неправильно указан путь (aliases) расположения базы данных или ошибка в настройке BDE Administrator .
4	<i>Неверный формат файла начальных данных</i>	Несовместимый формат файла *.zdn. Проверить и исправить его содержимое через утилиту Creator.exe
5	<i>Отсутствует список пользователей</i>	В папке Протокол отсутствует или не верен формат файла ListUsers.db . Удалить данный файл с диска и запустить программу, в результате чего будет создан чистый лист списка пользователей
6	<i>Неверен протокол обмена</i>	Ошибка в файле протокол ПК-10Ш.db . Обратитесь к разработчику, если первоначально не был сохранен резервный дубликат протокола.
7	<i>Ошибка при создании файла-отчета</i>	Появляется в случае нехватки свободной дисковой памяти. Размер файла-отчета на прямую зависит от длительности решения оперативной задачи. В среднем размер файла составляет 100-150 кБ.
8	<i>Отсутствует файл помощи</i>	В каталоге Help отсутствует файл Руководство пользователя.html
9	<i>Ошибка в базе данных</i>	Неверен формат базы-данных *.dbs. Проверьте его содержимое через Database Desktop . Если прочитать файл

		не удастся, то вероятно, что файл таким расширением создан не с помощью программы Trenager PK_10_Sh.exe .
10	<i>Файл с таким именем уже существует</i>	Имя файла *.zdn при сохранении начальных условий с помощью утилиты Creator.exe совпадает с именем другого файла, находящегося на жестком диске в директории ZDN . Для исправления ситуации необходимо задать другое имя файла.
11	<i>Сохранить файл ?</i>	Данное сообщение появляется при попытке выйти из программы Creator.exe в момент создания или редактирования файла начальных условий.

РАЗРАБОТАЛИ:

Наименование организации, предприятия	Должность исполнителя	Фамилия, имя, отчество	Подпись	Дата
Красноярский государственный технический университет (КГТУ)	Научный руководитель, доц. каф. ТЭС, к.т.н.	Бойко Е.А.		
КГТУ	Ответственный исполнитель, инженер-программист	Дидичин Д.Г.		
КГТУ	инженер-программист	Шишмарев П.В.		

СОГЛАСОВАНО:

Наименование Организации, предприятия	Должность исполнителя	Фамилия, имя, Отчество	Подпись	Дата
Красноярская ТЭЦ-1	Зам. гл. инженера по эксплуатации	Шломов М.В.		
Красноярская ТЭЦ-1	Начальник ОАСУ	Лаврентьев С.О.		
Красноярская ТЭЦ-1	Ведущий инженер-программист ОАСУ	Кириллова Е.В.		
Красноярская ТЭЦ-1	Мастер производственного обучения ОАСУ	Вольнев В.Н.		