

**ОАО «КРАСНОЯРСКЭНЕРГО»
НАЗАРОВСКАЯ ГРЭС**

УТВЕРЖДАЮ
гл. инженер Назаровской ГРЭС
_____ С.А. Царев
«_____» _____ 2004 г.
М.П.

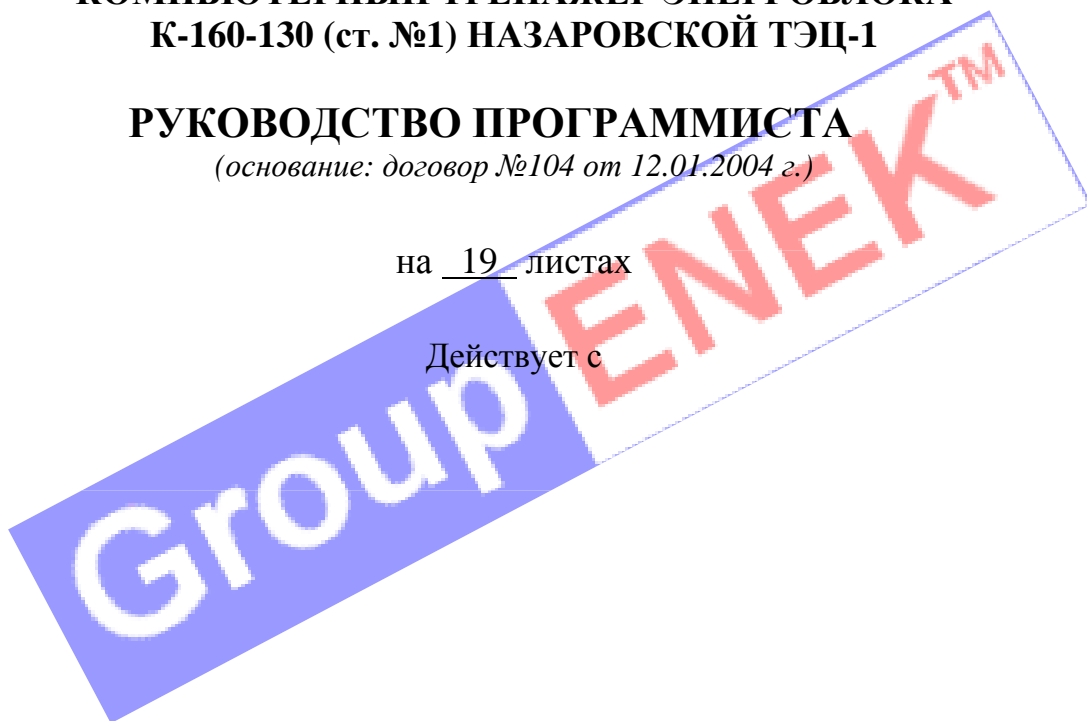
**КОМПЬЮТЕРНЫЙ ТРЕНАЖЕР ЭНЕРГОБЛОКА
К-160-130 (ст. №1) НАЗАРОВСКОЙ ТЭЦ-1**

РУКОВОДСТВО ПРОГРАММИСТА

(основание: договор №104 от 12.01.2004 г.)

на 19 листах

Действует с



Красноярск 2004 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	16
7. Список использованных источников	18
8. Согласование	19

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 энергоблока, предназначенный для осуществления процесса обучения и решения оперативных 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 энергоблока К-160-130 (ст. №1) Назаровской ГРЭС представляет собой самостоятельный программно-методический комплекс, работающий на персональной ЭВМ под операционной системой Windows 9x/NT/XP. Дистрибутив программы занимает на жестком диске 20,142 Мб, а программа после инсталляции – 59,336 Мб.

Требования к системе: процессор – Pentium – II и выше с частотой не менее 300 МГц; размер оперативной памяти – 128 МВ (рекомендуемая – 256 МВ); видеокарта SVGA не менее 32 МВ; три или один монитор – 17”» и выше поддерживающего разрешающую способность 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-38 начинается с запуска дистрибутива *K160Setup.exe*. После чего появляется меню (см. рис. 1), сообщающее о начале установки и предупреждающее о авторстве прав разработчика программы. Для продолжения установки необходимо нажать кнопку *Next*. Далее появляется очередное окно (см. рис. 2), в котором имеется возможность указать индивидуальный путь расположения программы

на диске. По умолчанию данный путь настроен как *C:\ Program Files\ Enek\ K160*.

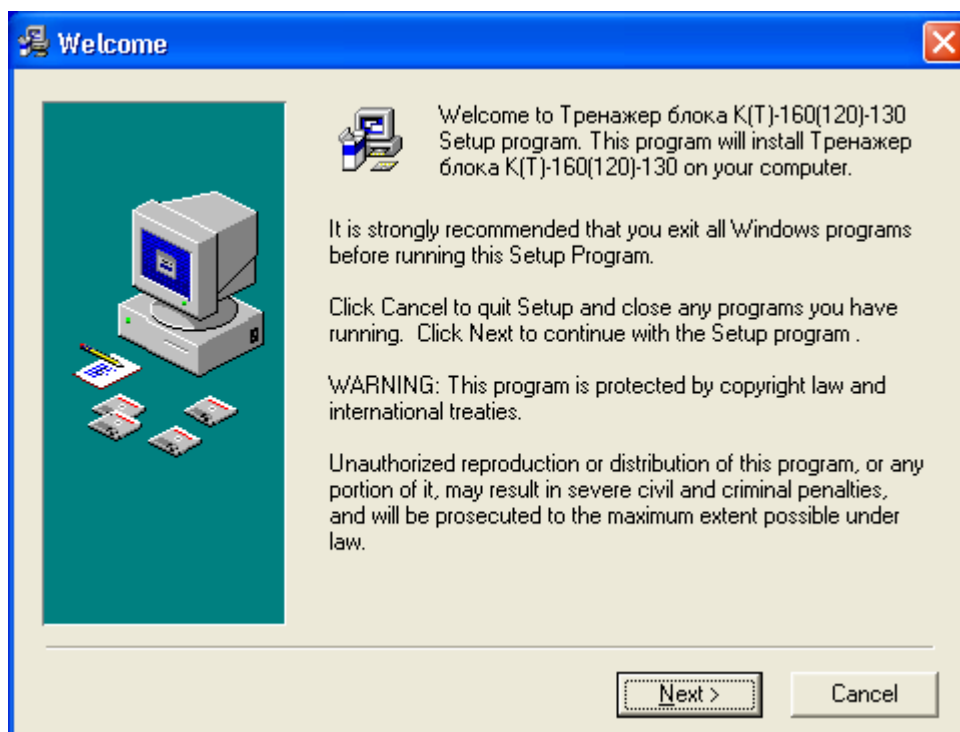


Рис. 1. Окно установки тренажера блока К-160-130

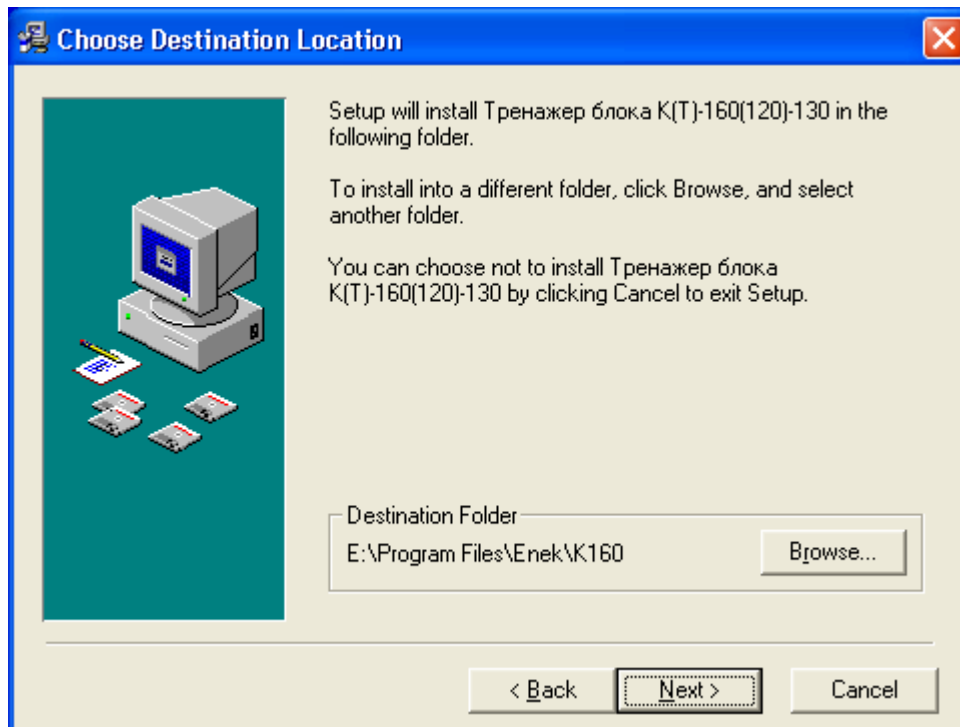


Рис. 2. Окно настройки пути расположения программы на жестком диске

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), в котором имеется возможность задать название программы в меню обозревателя (**Program Manager**). По умолчанию установлено: **Тренажер энергоблока К-160-130**.

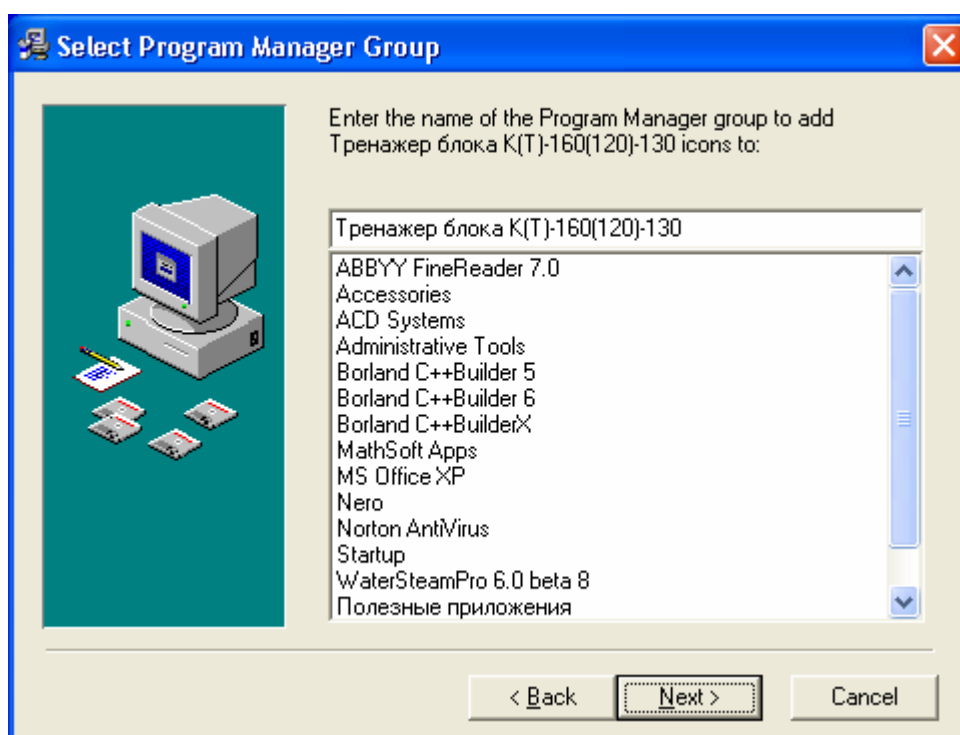


Рис. 3. Окно настройки менеджера программ

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. 4) с выбором пути расположения Менеджера базы данных (**Borland Database Engine Directory**), используемой в программе. По умолчанию используется настройка по следующему пути: **C:\ Program 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 ок-

но (см. рис. 5) установки с указанием имен файлов (*Current File*) и времени установки (*Time Remaining*).

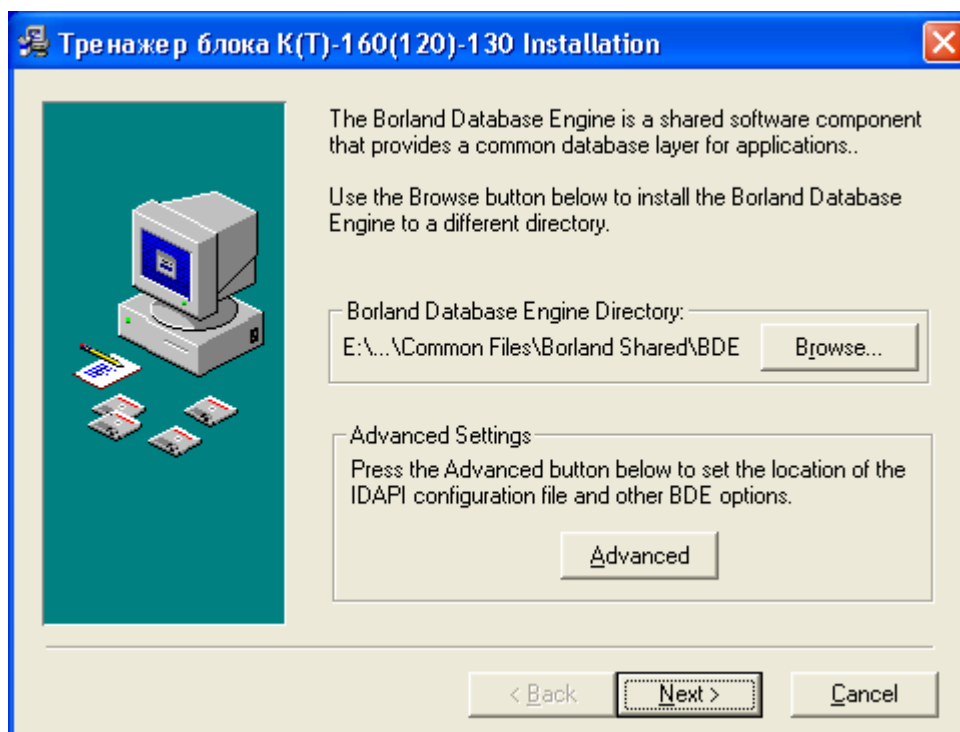


Рис. 4. Окно настройки базы данных (*Borland Database Engine Directory*), используемой в программе

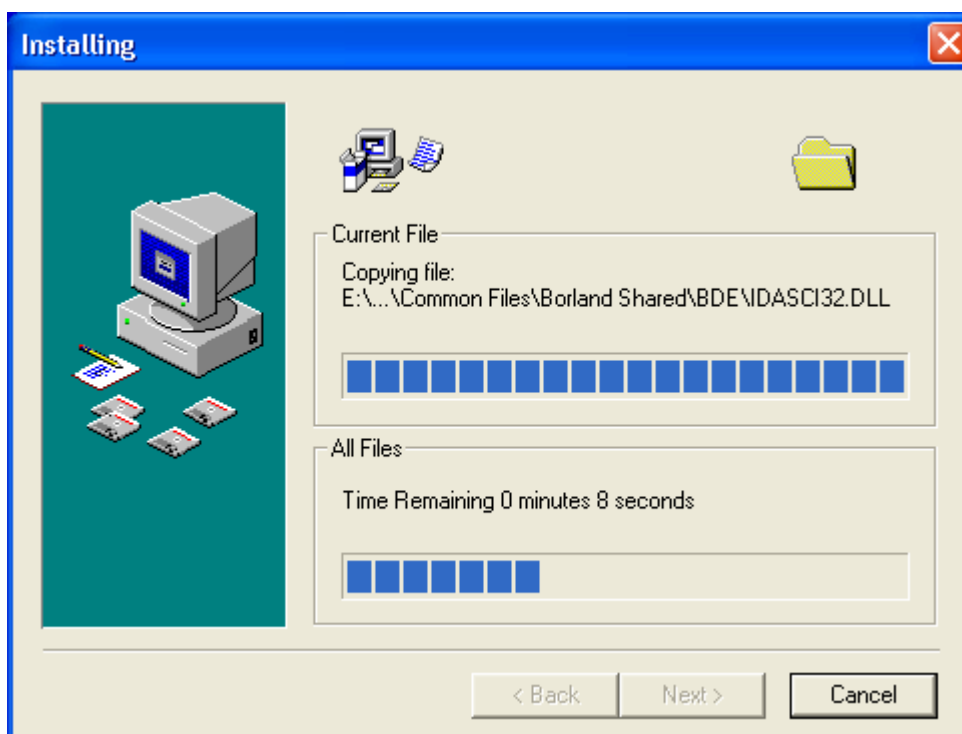


Рис. 5. Окно инсталляции тренажера блока К-160-130

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:\Program Files\Enek\K160* (по умолчанию), в котором располагается стартовый файл имитационного тренажера *K160Trenager.exe*.

4. Структура программы

Имитационный компьютерный тренажер для отработки оперативных задач управления энергоблоком К-160-130 (ст. №1) Назаровской ГРЭС представляет собой интерактивную оболочку, работающую под операционной системой Windows 9x/NT/XP. Структура программы в виде дерева каталогов представлена на рис. 6.

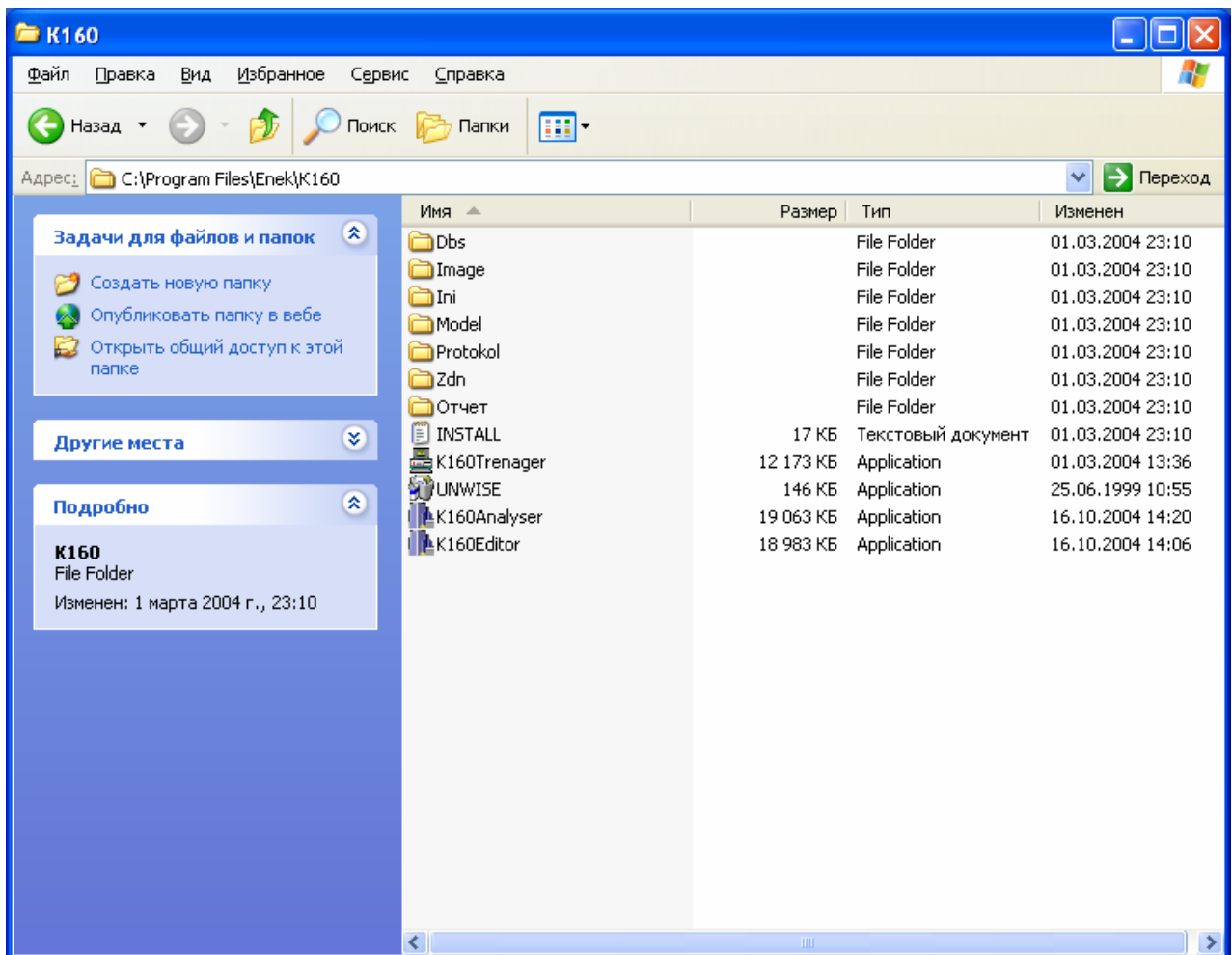


Рис. 6. Структура файлов составляющих имитационный тренажер котла

После инсталляции программы на жесткий диск ее рабочие файлы располагаются по умолчанию в каталоге **K160** по стандартному пути: **C:\Program Files\ENEK**. Стартовым файлом, необходимым для запуска тренажера является файл **K160Trenager.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 **K160Editor.exe** является стартовым файлом для запуска утилиты по редактированию файлов оперативных режимных (**br0001.zdn**, **br0002.zdn** и т.д.) и аварийных задач (**ba0001.zdn**, **ba0002.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 энергоблока К-160-130 запускается стартовым файлом **K160Analyzer.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 k160.db**, согласно следующей спецификации:

Номер элемента	Номер канала	Имя переменной	Описание	Тип	Размерность
1	0	Grv	Расход пит. воды	0	т/ч
2	7	Prv	Давление пит. воды	0	кгс
3	8	Pmag	Давление остр. пара	0	кгс
4	9	Pop	Давление острого пара	1	кгс
5	10	Trv	Температура пит. воды	0	°С
6	12	Tsbar	Темп. нас пара	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	Hsep	Уровень воды в раст. сеп.	1	мм
11	21	Stop	Разряжение в топке	1	мм.вод.ст.
12	22	O2	Содерж кислорода в ух. газах	1	%
13	23	gzz	Задв. от магист пит воды	0	
14	24	bzz	Задв. перед узлом питания	0	
15	25	obvodbzz	Байпас БЗЗ	0	
16	26	dr	Дифрегулятор	0	
17	27	rph1	Задвижка на пром перегр.	0	
18	28	rph2	Задвижка на пром перегр.	0	
19	29	Uprpk	Регулятор питания кола	0	
20	30	bvk	Задвижка	0	
21	31	UPDk1brou1	Задвижка на БРОУ-1	0	
22	33	Vprbrou1	Задвижка на впрыск воды	0	
23	34	avarvpr	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>	Растопочный мазут	0	
53	78	<i>PpitB</i>	Растопочный мазут	0	
54	79	<i>hWozdA</i>	Холодный воздух на раст А0		
55	80	<i>hWozdB</i>	Холодный воздух на раст Б0		
56	85	<i>Upvpr2</i>	УП впрыск 2	0	
57	87	<i>rdk1</i>	РДК-1		0
58	88	<i>Uprdk2</i>	УП РДК-2		0
59	89	<i>Gvpr1</i>	Расход конденсата на впрыск-1	1	т/ч
60	93	<i>leftipk</i>	Импульсный клапан - левый	0	
61	94	<i>rightipk</i>	Импульсный клапан - правый	0	
62	97	<i>GPZ1</i>	Задвижка ГПЗ –1	0	
63	99	<i>GPZ2</i>	Задвижка ГПЗ-2	0	
64	100	<i>Dst</i>	Пар перед стопорным клапаном	0	т/ч
65	101	<i>RastROU</i>	Пар на БРОУ-1	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>Pvzpr</i>	Давление за ВЗП	1	кгс

100	180	Tvzp	Температура за ВЗП	1	°C
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 ВПП-2	0	
105	195	Upvpr2	УП воды на впрыск-2	0	
106	199	ZDrtp	Задатчик рег. температуры	0	
107	200	PPU1	Задвижка на ППУ-1	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	°C
111	212	ZapBrou2	Задвижка на обвод рег	0	
112	213	ObvodBrou2	Задвижка на обвод БРОУ-2	0	
113	218	PPG1	Задвижка на ППГ-1	0	
114	219	hv_A	Задвижка хол. воздуха	0	
115	220	hv_B	Задвижка хол. воздуха	0	
116	222	UPDkBrou2	УП ДК БРОУ-2	0	
117	223	rec_wA	Рециркуляция ДВ-1.	0	
118	224	rec_wB	Рециркуляция ДВ-2	0	
119	225	barbater	Пар на ППУ	0	
120	230	Gvpr	Суммарный расход на впрыск	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	avarvprv	Аварийный впрыск прома	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-2	Главная паровая задвижка ГПЗ-2	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	Коэфф. 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	°C
149	249	TkMA	Темп. корен. подшипника М-А	1	°C
150	250	TrMB	Темп. полев. подшипника М-Б	1	°C
151	251	TkMB	Темп. корен. подшипника М-Б	1	°C
152	252	TrMW	Темп. полев. подшипника М-В	1	°C

153	253	TkMW	Темп. корен. подшипника М-В	1	°С
154	254	TrMG	Темп. полев. подшипника М-Г	1	°С
155	255	TkMG	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	TrDCA	Темп. полев. подшипника ДС-А	1	°С
165	265	TkDCA	Темп. корен. подшипника ДС-А	1	°С
166	266	TrDCB	Темп. полев. подшипника ДС-Б	1	°С
167	267	TkDCB	Темп. корен. подшипника ДС-Б	1	°С
168	268	TrDVA	Темп. полев. подшипника ДВ-А	1	°С
169	269	TkDVA	Темп. корен. подшипника ДВ-А	1	°С
170	270	TrDVB	Темп. полев. подшипника ДВ-Б	1	°С
171	271	TkDVB	Темп. корен. подшипника ДВ-Б	1	°С
172	272	OhlMA	Вода на охл. подш. М-А	0	
173	273	OhlMB	Вода на охл. подш. М-Б	0	
174	274	OhlMW	Вода на охл. подш. М-В	0	
175	275	OhlMG	Вода на охл. подш. М-Г	0	
176	276		Резерв		
177	277		Резерв		
178	278		Резерв		
179	279		Резерв		
180	280	OhlDCA	Вода на охл. подш. ДС-А	0	
181	281	OhlDCB	Вода на охл. подш. ДС-Б	0	
182	282	OhlDVA	Вода на охл. подш. ДВ-А	0	
183	283	OhlDVB	Вода на охл. подш. ДВ-Б	0	
187	248	VppitA	Расход мазута на растопку А	0	т/ч
188	249	VppitB	Расход мазута на растопку В	0	т/ч
189	250	Svm0	Шибер вентиляции мельницы А	0	
190	251	Svm1	Шибер вентиляции мельницы Б	0	
191	252	Svm2	Шибер вентиляции мельницы В	0	
193	253	Svm3	Шибер вентиляции мельницы Г	0	
194	255	R32	Задвижка на коллектор 8-13 ата	0	
197	228	vpr1	Задвижка на впрыске-1	0	
198	229	vpr2	Задвижка на впрыске-2	0	
199	230	Tvcvd	Температура верха ЦВД	0	°С
200	231	Tncvd	Температура низа ЦВД	0	°С
201	232	Dp_pb	Расход пара на пиковый бойлер	1	т/ч
202	233	Dcnd	Расход пара в ЦНД	1	т/ч
203	234	ISKR	Искривление ротора	1	
204	235	VIBR	Вибрация ротора	1	
205	236	OPP	Относит. расширение ротора	1	
206	237	OCPCvd	Относит. сдвиг ротора ЦВД	1	
207	238	OCPCnd	Относит. сдвиг ротора ЦНД	1	
208	239	Ne	Электрическая мощность	0	МВт
209	240	fc	Чистота тока в сети	0	Гц
210	241	nrot	Число оборотов турбины	0	об/мин

211	242	<i>tpr</i>	Температура перепускных труб	0	°С
212	243	<i>Dp_bA</i>	Расход пара на пиков. бойлерА	1	т/ч
213	244	<i>Dp_bB</i>	Расход пара на пиков. бойлерБ	1	т/ч
214	245	<i>Tvihl</i>	Температура выхлопа	0	°С
215	246	<i>Pk</i>	Даление в конденсаторе	0	мм.в.ст.
216	247	<i>Gsv</i>	Расход сетевой воды	0	т/ч
217	248	<i>tobr</i>	Температура обратной сетевой	0	°С
218	249	<i>Dp_ppu</i>	Расход пара на ППУ	1	т/ч
219	250	<i>Gok_2</i>	Расход основного конденсата	0	т/ч
220	251	<i>tok_2</i>	Температура основного конден.	0	°С
221	252	<i>P1</i>	Давление пара в 1 отборе	0	бар
222	253	<i>P2</i>	Давление пара во 2 отборе	0	бар
223	254	<i>P3</i>	Давление пара в 3 отборе	0	бар
224	255	<i>P4</i>	Давление пара в 4 отборе	0	бар
225	256	<i>P5</i>	Давление пара в 5 отборе	0	бар
226	257	<i>P6</i>	Давление пара в 6 отборе	0	бар
227	258	<i>P7</i>	Давление пара в 7 отборе	0	бар
228	359	<i>P8</i>	Давление пара в 8 отборе	0	бар
229	360	<i>tok_5</i>	Температура основного конденс.	0	°С
230	361	<i>GpvB</i>	Расход питательной воды Б	0	т/ч
231	362	<i>GpvA</i>	Расход питательной воды А	0	т/ч
232	363	<i>trv</i>	Температура питательной воды	0	°С
233	364	<i>Pre_oA</i>	Давление пара перед осн. эжект.	0	бар
234	365	<i>Pre_oB</i>	Давление пара перед осн. эжект.	0	бар
235	366	<i>Pre_PE</i>	Давление пара ПЭ	0	бар
236	367	<i>Pr_e1</i>	Давление пара	0	бар
237	368	<i>tre</i>	Температура перегретого пара	0	°С
240	369	<i>Ppu_out</i>	Давление пара на входе в ППУ	0	бар
241	370	<i>Ppu_in</i>	Давление пара на выходе из ППУ	0	бар
242	371	<i>Peu_in</i>	Давление пара на ПЭ	1	бар
243	372	<i>Dpu18</i>	Расход пара на ППУ	1	т/ч
244	373	<i>Dpe_eu</i>	Расход пара на ПЭ	1	т/ч
245	374	<i>Pr_e2</i>	Давление пара	0	бар
246	375	<i>Dprod</i>	Расход пара	0	т/ч
247	376	<i>toe</i>	Температура пара на ОЭ	0	°С
248	377	<i>D8pu</i>	Расход пара на ППУ	0	т/ч
249	378	<i>D7pu</i>	Расход пара на ОЭ	1	т/ч
250	379	<i>D6</i>	Расход пара в 6 отбор	1	т/ч
251	380	<i>D5</i>	Расход пара в 5 отбор	1	т/ч
252	381	<i>t8pu</i>	Температура пара в 8 отборе	0	°С
253	382	<i>t7pu</i>	Температура пара в 7 отборе	0	°С
254	383	<i>t6</i>	Температура пара в 6 отборе	0	°С
255	384	<i>t5</i>	Температура пара в 5 отборе	0	°С
256	385	<i>Grec_kn</i>	Расход осн. конденсата на рец.	0	т/ч
257	386	<i>tok_3</i>	Температура основного конден.	0	°С
258	387	<i>Gok_4</i>	Расход основного конденсата	0	т/ч
259	388	<i>tok_4</i>	Температура основного конден.	0	°С
260	389	<i>Gok_5</i>	Расход основного конденсата	0	т/ч
261	390	<i>Isl</i>	Ток сливного насоса	1	А
262	391	<i>Gpv_pd</i>	Расход пит. воды на ПД	0	т/ч
263	392	<i>Gsl</i>	Расход конденсата на сл. насос	0	т/ч
264	393	<i>IkenA</i>	Ток конденс. насоса А	1	А

265	394	<i>IkenB</i>	Ток конденс. насосаБ	1	А
266	395	<i>Pok_1</i>	Давление основного конденсата	0	бар
267	396	<i>Gok_1</i>	Расход основного конденсата	0	т/ч
268	397	<i>tok_1</i>	Температура основного конденс.	0	°С
269	398	<i>Inok</i>	Ток насосов НОК	0	А
270	399	<i>Dbou_out</i>	Расход воды на входе в БОУ	0	т/ч
271	400	<i>Dbou_in</i>	Расход воды на выходе из БОУ	0	т/ч
272	401	<i>Vk</i>	Вакуум в конденсаторе	1	мм.в.ст.
273	402	<i>Ur_k</i>	Уровень в конденсаторе	1	мм
274	403	<i>Dp_d</i>	Расход пара на деаэратор	0	т/ч
275	404	<i>tp_d</i>	Температура пара в деаэраторе	0	°С
276	405	<i>Ur_dB</i>	Уровень в деаэраторе Б	1	мм
277	406	<i>Ur_dA</i>	Уровень в деаэраторе А	1	мм
278	407	<i>Pd</i>	Давление в деаэраторе	0	бар
279	408	<i>tpv_d</i>	Температ. пит. воды после ДП	0	°С
280	409	<i>IpenA</i>	Ток ПЭН А	1	А
281	410	<i>IpenB</i>	Ток ПЭН Б	1	А
282	411	<i>Ppv_pn2</i>	Давление питательной воды	0	бар
283	412	<i>Ur_v6</i>	Уровень в ПВД-6	1	мм
284	413	<i>Ur_v8</i>	Уровень в ПВД-8	1	мм
285	414	<i>Ur_DBm</i>	Уровень в ДБ	1	мм
286	415	<i>tb_6</i>	Температура в 6 отборе	0	°С
287	416	<i>tb_5</i>	Температура в 5 отборе	0	°С
288	417	<i>tip_5</i>	Температура на уплотнения	0	°С
289	418	<i>tip_6</i>	Температура	0	°С
290	419	<i>PH2</i>	Давление водорода	0	бар
291	420	<i>dPmH2</i>	Перепад давление масло/водород	1	бар
292	421	<i>Prdum</i>	Перепад на РДУМ	0	бар
293	422	<i>Pmgf</i>	Давление масла	0	бар
294	423	<i>Ur_G2</i>	Уровень в гидрозатворе	1	мм
295	424	<i>Pmsf</i>	Давление масла	0	бар
296	425	<i>Pmo_g</i>	Давление масла за МО	0	бар
297	426	<i>tmo_g</i>	Температура масла за МО	0	°С
298	427	<i>Pmn_mou</i>	Давление масла перед МОУ	0	бар
299	428	<i>tmb_g</i>	Температура масла перед МОУ	0	°С
300	429	<i>Iamn_g</i>	Ток АМН	1	А
301	430	<i>Ipmn_g</i>	Ток РМН	1	А
302	431	<i>Ur_MBg</i>	Уровень в маслобаке	1	мм
303	432	<i>Pgmn_2</i>	Давление за ГМН	0	бар
304	433	<i>tb_cvd</i>	Температура баббита ЦВД	1	°С
305	434	<i>tb_csnd</i>	Температура баббита ЦСД	1	°С
306	435	<i>tH2_1</i>	Температура водорода	1	°С
307	436	<i>Ingo</i>	Ток НГО	1	°С
308	437	<i>tH2_2</i>	Температура водорода за генер.	0	°С
309	438	<i>tp_g2c</i>	Температура охл. воды	0	°С
310	439	<i>tp_g2b</i>	Температура охл. воды	0	°С
311	440	<i>tp_g2a</i>	Температра охл. воды	0	°С
312	441	<i>Pmo2A</i>	Давление за МОУ	0	бар
313	442	<i>Pmo1</i>	Давленое до МОУ	0	бар
314	443	<i>tmo1</i>	Температура масла до МОУ	0	°С
315	444	<i>Ur_MB</i>	Уровень в маслобаке	0	мм
316	445	<i>Pmo1a</i>	Давление масла	0	бар

317	446	<i>Pimou2</i>	Давление масла	0	бар
318	447	<i>Pmn2</i>	Давление за МН	1	бар
319	448	<i>Ipmn</i>	Ток ПМН	1	А
320	449	<i>Iamn</i>	Ток АМН	1	А
321	450	<i>Irmn</i>	Ток РМН	1	А
322	451	<i>Pgmn1</i>	Давление за ГМН	0	бар
323	452	<i>Pgmn2</i>	Давление за ГМН	0	бар
324	453	<i>Prpm1</i>	Давление за РМН	0	бар
325	454	<i>Prpm2</i>	Давление за РМН	0	бар
326	455	<i>Pmo2</i>	Давление масла за МО	0	бар
327	456	<i>tmo2</i>	Температура за МО	0	°С
328	457	<i>tG</i>	Температура газа в генераторе	0	°С
329	458	<i>Tppg</i>	Температура промперегрева	0	°С
330	459	<i>Pngo</i>	Давление за НГО	0	бар
331	460	<i>Pvng</i>	Давление за ВНГ	0	бар
332	461	<i>OSR</i>	Осевой сдвиг ротора	1	мкм
333	462	<i>ORRcvd</i>	Осевое расширение ротора ЦВД	1	мкм
334	463	<i>ORRcnd</i>	Осевое расширение ротора ЦНД	1	мкм
335	464	<i>Dop</i>	Расход пара на турбину	0	т/ч
336	465	<i>Top</i>	Температура острого пара	0	°С
337	466	<i>Dppg</i>	Расход пара через проперегрев	0	°С
338	467	<i>Pop</i>	Давление острого пара	0	бар
339	468	<i>Pppg</i>	Давление пара промперегрева	0	бар
340	469	<i>KPDde</i>	КПД по выработке э/э	1	%
341	470	<i>KPDte</i>	КПД по выработке т/э	1	%
342	471	<i>bee</i>	Уд. расход топлива на э/э	1	гр/кВт
343	472	<i>bte</i>	Уд. расход топлива на т/э	1	гр/Гкал
344	473	<i>Esn</i>	Расход эл.энергии на с.н.	1	МВт
345	474	<i>B</i>	Расход топлива	1	т/ч
346	475	<i>Ppph</i>	Давление пара промперегрева	0	бар
347	476	<i>UPcsd</i>	УП ЦСД	0	
348	477	<i>UPcvd</i>	УП ЦВД	0	
349	478	<i>Dob</i>	Расход пара на ОБ	1	т/ч
350	479	<i>Prc</i>	Давление пара в регулir. ступени	0	бар
351	480	<i>Ur_d</i>	Уровень в деаэраторе	1	мм
352	481	<i>Dp_i</i>	Расход пара на ППУ	1	т/ч

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

6. Сообщения

В данном разделе указываются тексты сообщений, выдаваемых программисту (пользователю) в ходе выполнения программы, а также описание их содержания и действий, которые необходимо предпринимать при сообщениях.

№ 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 PK38Editor.exe
5	<i>Отсутствует список пользователей</i>	В папке Протокол отсутствует или неверен 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 k160.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 зависит от длительности решения оперативной задачи. В среднем размер файла составляет 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 K160Trenager.exe .
10	<i>Файл с таким именем уже существует</i>	Имя файла *.zdn при сохранении начальных условий с помощью утилиты K160Editor.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 K160Editor.exe в момент создания или

		редактирования файла начальных условий.
--	--	---

11. Список источников

1. ГОСТ 34.601-90. Этапы разработки задач АСУП. М.: Госстандарт, 1989. – 14 с.
2. Единая система программной документации. М.: ИПК Изд-во стандартов. 1998. – 162 с.
3. ГОСТ 34.603-92. Виды испытаний автоматизированных систем. М.: Комитет по стандартизации и метрологии. 1992. – 8 с.
4. ГОСТ 28195-89. Оценка качества программных средств. М.: Государственный комитет по стандартам. 1989. – 34 с.
5. ГОСТ 34.201-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. М.: Изд-во стандартов. 1989. – 12 с.
6. РД 50-34.698-90. Методические указания. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов. М.: Изд-во стандартов. 1991. – 39 с.
7. РД 153-34.0-12.305-99. Нормы годности программных средств подготовки персонала энергетики. М.: Изд-во стандартов. 1999. – 45 с.
8. ГОСТ 34.003-90. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. М.: Изд-во стандартов. 1991. – 23 с.

СОГЛАСОВАНИЕ

СОСТАВИЛИ:

Наименование организации, предприятия	Должность исполнителя	Фамилия, имя, отчество	Подпись	Дата
Красноярский го- сударственный технический уни- верситет (КГТУ)	Научный руководитель к.т.н., доц. каф. ТЭС	Бойко Е.А.		
КГТУ	Ответственный исполнитель, инженер-программист	Шишмарев П.В.		
КГТУ	Инженер-программист	Ощепков Н.А.		
КГТУ	Инженер-программист	Турок М.В.		

СОГЛАСОВАНО:

Наименование организации, предприятия	Должность	Фамилия, имя, отчество	Подпись	Дата
НГРЭС	Начальник КТЦ	Какорин И.В.		
НГРЭС	Начальник УЦ	Семьянинов В.А.		
НГРЭС	Начальник ОАСУ	Никитин А.Г.		