

HVDS1600-50

50-ти канальная высоковольтная станция

Инструкция по эксплуатации

ПИЯФ ОФВЭ ОРЭ

19.04.2017

Оглавление

1.	Описание аппаратной реализации устройства и выбора программных средств	
	управления системой	2
2.	Описание программного графического интерфейса	6
3.	Загрузка/Сохранение файлов	9
4.	Запуск программы	13
5.	Работа программы	15
6.	Остановка программы	18
7.	Трип тока	19
8.	Как это работает	24

1. Описание аппаратной реализации устройства и выбора программных средств управления системой

HVDS (High Voltage Distribution System) - многоканальная высоковольтная система питания детекторов элементарных частиц.

HVDS реализована, как активный многоканальный программно-управляемый делитель напряжения. В данной реализации системы используется автономный пятидесятиканальный модуль DB50 со встроенным источником опорного HV напряжения.

HVDS функционально выполнена, как набор модулей HVCB (High Voltage Control Board), которые подключены к сети Ethernet.

В каждом модуле HVCB имеется несколько блоков контроля и управления шин CMB (Control and Monitoring Busses) и управляемых ими ветвей из нескольких пятидесятиканальных плат DB50, которые, собственно, и реализуют (с помощью ЦАП) высоковольтное питание. DB50 имеют встроенные средства для измерения вырабатываемых HV и соответствующих им токов (с помощью АЦП).

В данной конфигурации системы («HVDS-50») задействован один модуль DB50 (до 50 каналов HV), подключенный к «младшей» ветви («CMB 0») модуля HVCB.

Выбор ветви определяется положением разъёма на модуле HVCB, номер модуля DB50 – положением переключателя («0») на лицевой панели модуля DB50.



Рис 1. Блок-схема системы HVDS

Интерфейс с управляющим центром HVCB осуществляется через client/server механизм, причём HVCB выступает в нём как server.

Для разработки математического обеспечения управлением HVDS-50 были выбраны известная среда программирования **Delphi** фирмы **Borland** и **Lazarus** – полный <u>кроссплатформен-</u> <u>ный</u> аналог **Delphi**.

И в **Delphi**, и в **Lazarus** используются технологии визуальных объектно-ориентированных компонентов, основанных на языке высокого уровня **Pascal**, для которого разработаны мощные библиотеки прикладных программ и методов.

В отличие от **Delphi**, **Lazarus** является открытой (**open-source software**) <u>средой раз-</u> <u>работки программного обеспечения</u> на языке <u>Object Pascal</u> для компилятора <u>Free Pascal</u> (часто используется сокращение FPC — Free Pascal Compiler, бесплатно распространяемый компилятор языка программирования Pascal). Интегрированная среда разработки предоставляет возможность <u>кроссплатформенной</u> разработки приложений в <u>Delphi</u>-подобном окружении, что позволяет достаточно несложно переносить **Delphi** - программы с графическим интерфейсом в различные операционные системы: <u>Linux</u> и т. д.

В частности, это позволяет перенести программное обеспечение управлением HVDS-50 в операционную систему <u>Linux</u> (проверено на версиях Linux: **Ubuntu** и **Scientific Linux**), применяемую в большинстве крупных ядерных научных центров.

Принципиальным моментом является наличие в **Lazarus** компонента **Indy** (Internet Direct), который позволяет реализовать механизм **client/server** для взаимодействия с HVCB модулем через сеть **Ethernet**.

Всё это позволило разработать достаточно простое и удобное для пользователя программное обеспечение (ПО) управлением HVDS-50. Программное обеспечение управлением HVDS-50 написано как клиентское приложение для **client/server** механизма.

Программное обеспечение управлением HVDS-50 оптимизировано для исследования т. н. «трипов» тока (trip). Trip – это самопроизвольный скачок тока (выше некоторого предустановленного предела). Trip может быть связан с кратковременным «пробоем» высокого напряжения в детекторе или с зажиганием электрического разряда на одном из элементов детектора.

В каждом из этих случаев программой будет зарегистрировано превышение измеренным в DB50 значением тока некоторого предустановленного предела.

Программа предоставляет несколько сценариев для обработки этих событий, объединяющих каналы в соответствующие группы: 1. При регистрации в заданном канале первого же происшедшего trip-coбытия, программа выключает в этом канале высокое напряжение и блокирует канал от ручного изменения высокого напряжения. Канал маркируется специальной меткой. Для разблокировки канала требуется произвести специальные операции, после чего можно вручную задать в канале новое значение высокого напряжения. Этот режим является базовым и служит в основном для защиты детектора от неправомерных действий пользователя.

2. В случае регистрации в заданном канале trip-события, программа, не меняя величину значения высокого напряжения, регистрирует сам факт trip-события. Запускается мониторинг trip-событий. Trip-событие связывается с моментом своего появления; помимо этого фиксируются условия, при которых оно произошло: значение высокого напряжения в канале, значение тока в канале и величина предустановленного предела тока в канале. При этом канал маркируется, увеличивается на единицу счётчик trip-событий в канале и запускается соответствующий таймер. По завершению интервала таймирования, программа проверяет число trip-событий в счётчике. Если это число превышает некоторую заранее заданную величину, высокое напряжение в канале снимается и канал блокируется. Если число trip-событий в счётчике не превышает эту величину, счётчик событий сбрасывается в ноль и программа продолжает работу.

3. В случае регистрации в заданном канале trip-события, программа регистрирует факт trip-события в канале. Запускается мониторинг trip-событий в канале. Канал маркируется, увеличивается на единицу счётчик trip-событий в канале, запускается соответствующий таймер. Но в отличие от сценария 2., программа начинает управлять высоким напряжением. Сначала высокое напряжение в канале снижается на 100 вольт. Если в следующем цикле чтения значений с DB50, в канале снова происходит trip-событие, высокое напряжение снова снижается на 100 вольт. Таких шагов со снижением может быть не более некоторого заранее заданного числа. В случае превышения этого числа, высокое напряжение в канале снимается, канал блокируется. Если в очередном цикле trip-событие не происходит, программа увеличивает значение высокого напряжения в канале на 100 вольт. Таким образом, программа находит некое «равновесное» значение высокого напряжения в канале для заданного предустановленного предела тока и производит «тренировку» по высокому напряжению данного канала.

4. Сценарий зарезервирован для будущих применений.

- 4 -

5. Выбранный канал исключается из обработки. Канал маркируется специальной меткой. Канал изначально заблокирован. Этот сценарий применяется, например, если в канале отсутствует соответствующая аналоговая плата, формирующая выходное напряжение. Строго говоря, к проблеме регистрации trip-событий сценарий 5. отношения не имеет. Это просто способ блокировать неисправные или отсутствующие каналы.

Сценарии 2. и 3. подключаются только в режиме загруженных калибровочных файлов, так как говорить о регистрации trip-событий имеет смысл только при работе с реальными значениями величин напряжений и токов (в вольтах и микроамперах).

Для удобной работы с графической оболочки программы на управляющем компьютере требуется монитор с разрешением не менее чем 1280 х 1024.

2. Описание программного графического интерфейса

Ниже приводится изображение панели программы управления HVDS-50 с пояснениями по конкретным элементам управления и элементам визуализации результатов работы программы.

MVDS-50	22	33		35	_36_	_37_	38			A1	
File 1							U-h-s-s-	Growthere	Tria	<u>.</u>	
Sockets control	Trip group processing	1	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm		TI A	Volcage chan	Current than		Commenc	^
10.2.4.42 2		2	0 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm			·			
	(23)	3	0 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm			·			(42_
		4	0 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm			·			
3	Trip monitor	5	0 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm			·			
	Ch 1	6	0 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm			·			
< >	Ch 2	7	0 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm			·			
Connect Disconnect	Ch 3	8	0 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm			·		L	
Connect Disconnect	Ch 5	9	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm			·		L	
(4) (6)	Ch 7	10	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm		<u> </u>			L	
Device ID	Ch 8	11	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm		<u> </u>	·		L	
HV control	Ch 9 Ch 10	12	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm		<u> </u>			L	
500 \$ 7,100 \$ 8)	Ch 11	13	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm		L	·		L	
	Ch 12 Ch 13	14	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm		L	·		L	
9,	Ch 14	15	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm		L	·		L	
Start Restart Stop	Ch 15	16	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm		L	·		L	
C Error detected	Ch 17	17	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm		L	·		L	
(12)	Ch 18	18	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm		L	·		L	
(13) (14)	Ch 20	19	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm		<u> </u>	·		L	
18 븆 Ramp U 18 🌩 Ramp D	Ch 21	20	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm		<u> </u>	·		L	
15	Ch 22 Ch 23	21	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm			·		L	
Ramp $U = SU \sqrt{sec}$	Ch 24	22	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm		<u> </u>	·		L	
Ramp D = 50 v/sec (16)	(24)	23	0 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm		<u> </u>	·		L	
	Ch 27	24	0 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm			·			
Base HV control (Channel 51)	Ch 28 Ch 29	25	0 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm			·			
	Ch 30	26	0 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm			·			
	Ch 31 Ch 32	27	0 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm			·			
Load base HV	Ch 33	28	0 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm			·			
🗖 Alarm U 51 (18)	Ch 34 Ch 35	29	0 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm		<u> </u>	·		L	
	Ch 36	30	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm		<u> </u>	·		L	
(19)	Ch 37	31	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm		<u> </u>	·		L	
Voltage 51 chan	Ch 39	32	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm		<u> </u>	·		L	
Alarm control	Ch 40	33	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm		<u> </u>	·		L	
<u>(20)</u>	Ch 42	34	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm		<u> </u>	·		L	
	Ch 43	35	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm			·			
HV acceptable deviation	Ch 44 Ch 45	36	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm						
Filenames	Ch 46	37	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm						
	Ch 47 Ch 48	38	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm			·			
	Ch 49	39	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm						
	Ch 50	40	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm			·			
(94)	Trip counters	41	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm						
	Clear history (25) 42	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm			·			
	Trip group 2 Trip group	3 43	0 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm			·		L	
28	50 \$ 50 \$	(29)	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm			·			
	Count limit Count limit	45	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm						
(97	60 \$ 60 \$	(30)	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm						
	TimeO, sec TimeO, sec	47	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm					ř-	
(28	0 sec 0 sec	(31)8	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm						
	TimeO clock TimeO clock	19	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm					L	
< <u>></u>	10 🜩	32,50	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm			·		L	
	Step limit				,	• •	1	1	3 -		

Рис 2. Общий вид панели программы управления HVDS-50

1.1. File – выход на меню выбора диалоговых окон для загрузки/сохранения конфигурационных и калибровочных файлов, а также Log файлов мониторинга trip-событий и команды выключения программы: Exit.

Файлы по умолчанию находятся в соответствующих подкаталогах: Configuration, Calibration и Trip.

- 1.2. Окно ввода **IP** адреса (или имени в **DNS**) платы HVCB (server).
- 1.3. Окно вывода **client/server** диалога при присоединении/отсоединении HVCB.
- 1.4. Включение **client socket** соединения для HVCB.
- 1.5. Выключение **client socket** соединения для HVCB.

- 1.6. Окно вывода **Firmware&ID** платы HVCB.
- 1.7. Окно задания величины тайминга периода цикла обращения к DB50. В цикле фактически два обращения к устройству: запись задаваемых величин HV и чтение полученных величин HV и токов. Минимальная величина периода цикла обращения ~ 80 msec.
- Окно вывода величины тайминга загрузки/разгрузки высокого напряжения периода цикла изменения высокого напряжения в режиме включения/остановки работы HVDS-50.
- 1.9. Запуск сеанса работы программы.
- 1.10. Перезапуск сеанса работы программы
- 1.11. Остановка сеанса работы программы.
- 1.12. Индикатор ошибки передачи данных.
- 1.13. Окно задания величины Ramp U (Ramp Up) скорости загрузки высокого напряжения. Задаётся номер режима загрузки. Всего имеется 28 режимов загрузки высокого напряжения: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 v/sec (с увеличением HV на 1 v на каждом шаге загрузки) и 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100 v/sec (с увеличением HV в диапазоне от 2 до 10 v на каждом шаге загрузки).
- 1.14. Окно задания величины Ramp D (Ramp Down) скорости разгрузки высокого напряжения. Задаётся номер режима разгрузки. Всего имеется 28 режимов разгрузки высокого напряжения: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 v/sec (с уменьшением HV на 1 v на каждом шаге разгрузки) и 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100 v/sec (с уменьшением HV в диапазоне от 2 до 10 v на каждом шаге загрузки).
- 1.15. Величина **Ramp U**, скорости загрузки высокого напряжения, соответствующая выбранному в 1.13 номеру режима. Задаётся в величинах (v/sec). Тайминг шагов загрузки выводится в 1.8.
- 1.16. Величина **Ramp D**, скорости разгрузки высокого напряжения, соответствующая выбранному в 1.14 номеру режима. Задаётся в величинах (v/sec). Тайминг шагов разгрузки выводится в 1.8.
- 1.17. Окно задания величины напряжения на встроенном источнике опорного HV.
- 1.18. Индикатор превышения допустимого отклонения величины HV для встроенного источника опорного HV.
- 1.19. Окно вывода величины HV на встроенном источнике опорного HV.

- 1.20. Окно задания предельной величины допустимого отклонения HV.
- 1.21. Окно вывода имён загруженных/сохранённых файлов конфигураций и калибровок.
- 1.22. Колонка управления сценариями trip-событий.
- 1.23. Окно вывода текущих результатов мониторинга trip-событий.
- 1.24. Окно вывода значений счётчиков trip-событий в каналах.
- 1.25. Очистка окна вывода значений счётчиков trip-событий в каналах
- 1.26. Окно задания предельного значения счётчика trip-событий для сценария (Trip group) 2.
- 1.27. Окно задания величины интервала таймирования (в sec) trip-событий для сценария (Trip group) 2.
- 1.28. Окно вывода текущих значений тайминга trip-событий для сценария (Trip group) 2.
- 1.29. Окно задания предельного значения счётчика trip-событий для сценария (Trip group) 3.
- Окно задания величины интервала таймирования (в sec) trip-событий для сценария (Trip group) 3.
- 1.31. Окно вывода текущих значений тайминга trip-событий для сценария (Trip group) 3.
- 1.32. Окно задания предельного значения числа шагов уменьшения высокого напряжения в канале для сценария (Trip group) 3.
- 1.33. Колонка номеров каналов HV.
- 1.34. Колонка селективного выбора сценариев (Trip group) обработки trip-событий.
- 1.35. Колонка индикаторов превышения допустимых величин отклонений HV.
- 1.36. Колонка индикаторов превышения максимально допустимых токов.
- 1.37. Колонка величин задаваемых HV.
- 1.38. Колонка величин прочитанных HV.
- 1.39. Колонка величин прочитанных токов.
- 1.40. Колонка величин задаваемых максимально допустимых токов.
- 1.41. Колонка полей комментариев.
- 1.42. Линейка вертикальной прокрутки главной панели.

3. Загрузка/Сохранение файлов

Ниже приводится изображение панели программы управления HVDS-50 с включённым меню выбора диалоговых окон для загрузки/сохранения конфигурационных и калибровочных файлов.

M HVDS-50									
File	.	cl						.	
Konfiguration load	Trip group processing	Lnanneis 1	Trip group select Alarm U		H¥ set	voicage chan Lu	urrent chan		Lomment
Configuration save		2			<u>u</u> -	-			I
Vmon load	<u> </u>	2	0 10 20 30 40 5 Alarm	Alarm	0 🗘			•	
Vset load	~	3	<u>C 1C 2C 3C 4C 5</u>	Alarm	0 🔹				
Cmon load	< >	4	<u>C 1C 2C 3C 4C 5</u>	🗌 Alarm	0 🔹			D 🔶	
Trip Log load	Trip monitor	5	C 1C 2C 3C 4C 5 ☐ Alarm	🗌 Alarm	0 🔹			D 💠	
Trip Log save 🔍	Ch 1	6	C 1C 2C 3C 4C 5 ☐ Alarm	🗌 Alarm	0 🛟			D 🗘	
Exit	LD Z	7	C 1C 2C 3C 4C 5 Alarm	Alarm	0 1			D 🛨	
Connect Disconnect	Ch 4	8	C 1C 2C 3C 4C 5 Alarm	Alarm	0 1			n 📥	
	Ch 5	9	C 1C 2C 3C 4C 5 E Alarm	Alarm				n 🔺	·
	Ch 7	10		Alarm		-			
Device ID	Ch 8	11		- Alarm					I
HV control	Ch 9	12			<u> </u>				
	Ch 11	12	C 10 20 30 40 5 1 Alarm	Alarm	0 😜			• •	
	Ch 12	15	<u>○ 1○ 2○ 3○ 4○ 5</u> Alarm	Alarm	0 🗘			•	
Timing, msec Ramp timing, msec	Ch 13	14	<u>C 1C 2C 3C 4C 5</u>	Alarm	0 🔹			D 🔶	
	Ch 14	15	C 1C 2C 3C 4C 5 ☐ Alarm	Alarm	0 🔹			D 💠	
Start Restart Stop	Ch 16	16	C 1C 2C 3C 4C 5 🗌 Alarm	Alarm	0 💠			D 💠	
C Error detected	Ch 17	17	C 1C 2C 3C 4C 5 ☐ Alarm	🗆 Alarm	0 🛟			D 🗘	
0.2000	Ch 18	18	C 1C 2C 3C 4C 5 F Alarm	🗆 Alarm	0 1				
	Ch 20	19	C 1C 2C 3C 4C 5 F Alarm	Alarm					
18 💠 Ramp U 🛛 18 🚖 Ramp D	Ch 21	20		Alarm					
	Ch 22 Ch 23	21				-			I
Ramp U = 50 v/sec	Ch 24	21	C 1C 2C 3C 4C 5 Alarm	Alarm	0 🗘			• •	
Barra D = F0 u/sec	Ch 25	22	C 1C 2C 3C 4C 5 Alarm	Alarm	0 🗘			•	
Ramp D = 50 ¥/sec	Ch 26 Ch 27	23	<u>C 1C 2C 3C 4C 5</u>	Alarm	0 🔹			D 🔶	
- David Hill and had (Channel St.)	Ch 28	24	C 1C 2C 3C 4C 5 ☐ Alarm	Alarm	0 🔹			D 💠	
Base H¥ control (Lhannel 51)	Ch 29	25	C 1C 2C 3C 4C 5 🗌 Alarm	Alarm	0 🗘			D 🗘	
0 🗢	Ch 30 Ch 31	26	C 1C 2C 3C 4C 5 ☐ Alarm	🗆 Alarm	0 🛟			D 🗘	
Load base HV	Ch 32	27	C 1C 2C 3C 4C 5 ☐ Alarm	🗆 Alarm	0 🔹			D 🚖	
Eodd Dase III	Ch 33	28	C 1C 2C 3C 4C 5 Alarm	Alarm	0			n 🔺	
🔲 Alarm U 51	Ch 34 Ch 35	29	C 1C 2C 3C 4C 5 E Alarm	Alarm					
	Ch 36	30		Alarm					
J	Ch 37	21							I
Voltage 51 chan	Ch 38	31		Alarin	U 📮			U 😜	II
Alavas control	Ch 40	32	C 1C 2C 3C 4C 5 Alarm	Alarm	0 📫			•	
	Ch 41	33	<u>C 1C 2C 3C 4C 5</u>	Alarm	0 🜲			D 🔶	
5 🜩	Ch 42	34	C 1C 2C 3C 4C 5 ☐ Alarm	Alarm	0 🔹			D 💠	
HV acceptable deviation	Ch 44	35	C 1C 2C 3C 4C 5 ☐ Alarm	🗌 Alarm	0 🛟			D 🗘	
	Ch 45	36	C 1C 2C 3C 4C 5 ☐ Alarm	🗌 Alarm	0 🛟			D 🗘	
Filenames	Ch 46	37	C 1C 2C 3C 4C 5 Alarm	Alarm	0 🔺			n 🔺	
~	Ch 48	38	C 1C 2C 3C 4C 5 C Alarm	Alarm	0			n 🔺	
	Ch 49	39	C 1C 2C 3C 4C 5 E Alarm	Alarm					[]
	Ch 50	40		Alarma		-			
	S Z	40	C 10 20 30 40 5 F Alam		U -			U -	
	Close bistory	41		Alarin	U 📮			U 🗘	
	This areas 2 This areas 2	42	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	0 🗘			D 🗘	
	Trip group 2 Trip group 3	43	C 1C 2C 3C 4C 5 Alarm	Alarm	0 🛟			D 🔶	
	50 🗢 50 🜩	44	C 1C 2C 3C 4C 5 ☐ Alarm	🗌 Alarm	0 🗘			D 🗘	
	Count limit Count limit	45	C 1C 2C 3C 4C 5 🗌 Alarm	🗌 Alarm	0 🛟			D 🔶	
	60 🚖 60 🚖	46	C 1C 2C 3C 4C 5 ☐ Alarm	🗌 Alarm	0 🔹			D 🗘	
	TimeO, sec TimeO, sec	47	C 1C 2C 3C 4C 5 ☐ Alarm	🗆 Alarm	0 🛨			D 🛊	
	0 sec 0 sec	48	C 1C 2C 3C 4C 5 C Alarm	Alarm					
	TimeO clock TimeO clock	49	C 1C 2C 3C 4C 5 E Alarm	Alarm		-		- <u>*</u>	
	10 🜩	50	C 1C 2C 3C 4C 5 E Alarm	Alarm					I
	Step limit				• •	<u> </u> _		· •	<u> </u>

Рис 3. Меню выбора диалоговых окон

Все загружаемые/сохраняемые файлы имеют текстовый формат и доступны для редактирования любым текстовым редактором.

Имена загруженных файлов выводятся в окне 1.21.

В конфигурационных файлах сохраняются рабочие параметры сеанса работы программы управления HVDS-50. Сохраняются по четыре параметра на каждый из HV каналов: номер сценария обработки trip-событий (номер Trip group), величина задаваемого в канале HV, величина максимально допустимого в канале тока и текстовый комментарий пользователя для этого канала. Для совместимости режимов работы программы, величины значений максимально допустимых в каналах токов сохраняются увеличенными в 25 раз, относительно значений, используемых при работе с подключенными калибровками. При запуске сеанса работы программы в режиме с подключенными калибровками, программа автоматически корректирует эти величины до правильных значений.

Пользователь имеет возможность самостоятельно сохранять нужный ему вариант конфигурации и в дальнейшем использовать его по своему усмотрению.

Open		N			? 🛛
Look in:	Configuration	μŗ	•	+ 🗈 💣 🎫	
Recent	Temp test1.dat test2.dat test3.dat test4.dat test4.dat test.dat				
My Documents					
My Computer	File name:	*.dat		•	Open
	Files of type:	Файл данных конфигура	ции	•	Cancel

Рис 4. Диалоговое окно выбора файлов конфигурации

Файлы калибровок необходимы для корректного управления HV (файл Vset) и преобразования величин читаемых из DB50 значений (в каналах) в естественные единицы измерения – в volt (файл Vmon) и в mkA (файл Cmon). Файлы калибровок создаются с помощью специальных процедур, индивидуально для каждого конкретного DB50, поэтому в наименовании каждого файла обязательно должен присутствовать ID DB50. Калибровки производятся по умолчанию в диапазонах 1-2 kV.

По желанию пользователя возможны индивидуальные калибровки в нужных ему диапазонах.



Рис 5. Диалоговое окно выбора файлов Vmon калибровки

Log файлы trip-мониторинга являются копиями данных, сохраняемых в окне вывода текущих результатов мониторинга trip-событий (1.23). Сохраняются следующие данные: номер канала, значение счётчика trip-событий в канале, время и дата trip-события, номер сценария обработки trip-события (номер Trip group), величина высокого напряжения, величина тока и величина максимально допустимого в канале тока. Значения Log файла загружаются в окно вывода текущих результатов мониторинга trip-событий (1.23) и доступны для просмотра пользователем.



Рис 6. Диалоговое окно выбора Log файлов trip-мониторинга

4. Запуск программы

Ниже приводится изображение панели программы управления HVDS-50 в момент запуска очередного сеанса работы программы.

👰 HVDS-50											
File											
Control panel	Trip group processing	Channels	Trip group select	Alarm U	Alarm C	H¥ set	Voltage volt	Current mkA	Trip limit	Comment	~
Sockets control	Trip monitoring	1	● 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	🔲 Alarm	375 🔶	344	6,9	100 🜲	Выделеный канал 1	
10.2.4.42	^	2	@ 1C 2C 3C 4C 5	🔽 Alarm	🗌 Alarm	375 🚖	345	7	100 🜲		_
Client connected	\sim	3	€ 1C 2C 3C 4C 5	🗌 Alarm	🥅 Alarm	100 🜲	101	2,4	100 🗘		_
Client status: Connected.	< >	4	● 1○ 2○ 3○ 4○ 5	🕅 Alarm	🥅 Alarm	100 🜲	100	2,2	100 🔹		_
Client after bind	Trip monitor	5	● 1○ 2○ 3○ 4○ 5	🕅 Alarm	🥅 Alarm	100 🜲	99	2,3	100 🜲		_
Client before bind 🛛 🗹	Ch 1 Ch 2	6	● 10 20 30 40 5	🔲 Alarm	🗌 Alarm	100 🜲	101	2,2	100 🜲		
	Ch 3	7	€ 10 20 30 40 5	🗆 Alarm	🗌 Alarm	100 韋	99	2,4	100 🗢		
Connect Disconnect	Ch 4 Ch 5	8	• 10 20 3C 40 5	Alarm	Alarm	100 🜩	100	2,3	100 🜩		_
FW: 2014 1122 ID: 253	Ch 6	9	● 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 🜩	100	2,3	100 🜩		_
, Device ID	Ch 8	10	● 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 🜩	100	2,3	100 🗢		_
HV control	Ch 9	11	● 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 🜩	100	2,2	100 🜩		_
	Ch 10 Ch 11	12	(€ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 🗘	100	2,3	100 🗢		_
	Ch 12	13	0 10 20 30 40 5				99	2,2			
Timing, msec Ramp timing, msec	Ch 13	14	0 10 20 30 40 5			100 🗢	101	2,3	100 -		_
Start Restart Stop	Ch 15	16	6 1C 2C 3C 4C 5	Alarm		100 -	100	2,3	100 -		
C Error detected	Ch 17	17	0 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm		100	2,3	100 -		_
Press	Ch 18 Ch 19	18	@ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 -	99	2,3	100 -		_
Ramp	Ch 20	19	@ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 -	100	2,2	100 -		_
18 🜩 Ramp U 18 🜩 Ramp D	Ch 21 Ch 22	20	@ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 1	120	2.4	100 1		_
Ramp II = 50 x/sec	Ch 23	21	@ 1C 2C 3C 4C 5	🗆 Alarm	🗆 Alarm	100 🚖	101	2.4	100 \$		
Nump of the sec	Ch 24 Ch 25	22	@ 1C 2C 3C 4C 5	🕅 Alarm	🖂 Alarm	100 🗘	100	2,2	100 🜩		— [ī
Ramp D = 50 v/sec	Ch 26	23	@ 1C 2C 3C 4C 5	🖂 Alarm	🕅 Alarm	100 🗘	99	2,2	100 🜩		_
	Ch 27 Ch 28	24	@ 1C 2C 3C 4C 5	🕅 Alarm	🗌 Alarm	100 🜲	100	2,2	100 🜲		_
Base HV control (Channel 51)	Ch 29	25	@ 1C 2C 3C 4C 5	🔽 Alarm	🗌 Alarm	375 🚖	344	6,9	100 🜲	Выделеный канал 2	_
375 🚖	Ch 30 Ch 31	26	€ 1C 2C 3C 4C 5	🔽 Alarm	🥅 Alarm	375 🚖	345	7	100 🗘		_
Load base HV	Ch 32	27	● 10 20 30 40 5	🗌 Alarm	🥅 Alarm	100 🜩	100	2,4	100 🜩		
Alarm II 51	Ch 34	28	€ 10 20 30 40 5	🗌 Alarm	🗌 Alarm	100 🜲	100	2,2	100 🜩		
	Ch 35	29	• 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm	100 🜩	100	2,2	100 🜩		
346	Ch 37	30	€ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 🜩	100	2,2	100 🜩		_
Voltage 51 volt	Ch 38 Ch 39	31	● 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm	100 🗘	100	2,2	100 🗘		
Alarm control	Ch 40	32	0 10 20 30 40 5				100	2,2			
5 🔺	Ch 41 Ch 42	34	0 10 20 30 40 5			100 -	100	2,2	100 -		_
	Ch 43	35	0 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm		100	2,2	100 -		_
HV acceptable deviation	Ch 45	36	0 10 20 3C 4C 5	Alarm	Alarm		100	22	100 -		_
Filenames	Ch 46	37	@ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 1	99	2.2	100 \$		_
50831-1522_cmon_253_50.0 🔿	Ch 48	38	@ 1C 2C 3C 4C 5	🗆 Alarm	🖂 Alarm	100 🚖	99	2,6	100 🚖		_
50707-1105_vset_253.dat	Ch 49 Ch 50	39	@ 1C 2C 3C 4C 5	🗆 Alarm	🖂 Alarm	100 🗘	100	2	100 🗘		_
\test4.dat	< >	40	@ 10 20 30 40 5	🕅 Alarm	🖂 Alarm	100 🜲	99	2,3	100 🗘		_
	Trip counters	41	● 10 20 30 40 5	🕅 Alarm	🕅 Alarm	100 🜲	98	2,2	100 🜲		_
	Clear history	42	@ 1C 2C 3C 4C 5	🕅 Alarm	🗌 Alarm	100 🜲	100	2,2	100 🜲		
	Trip group 2 Trip group	43	④ 1○ 2○ 3○ 4○ 5	🕅 Alarm	🗌 Alarm	100 🗘	100	2,2	100 🗘		
	50 - 50 -	44	● 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 🜩	100	2,4	100 🜲		
	Lount limit Lount limit	45	@ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 🗢	99	2,3	100 🜩		
		46	• 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm	100 🜩	100	2,7	100 🜩		_
	0 sec 0 sec	47	• 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm		100	2,3	100 🜩		_
	TimeO clock TimeO clock	40	0 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm		100	2,2			_
	10 🜲	50	6 10 20 30 40 5 6 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm		44	2,2	100 \$		_
	Step limit		10 10 20 30 40 5		, MIGITI	15 I	344	1	100 🗧	выделеныи канал 3	

Рис 7. Панель программы управления HVDS-50 в момент запуска сеанса работы программы

Чтобы запустить сеанс работы HVDS-50, пользователю необходимо произвести несколько подготовительных операций. Во-первых, реализовать подключение к HVCB. Для этого необходимо ввести в окне (1.2) **IP** (или **DNS**) адрес HVCB. Затем нажать кнопку **Connect** (1.4).

При этом в окно (1.3) выводится **client/server** диалог при подключении HVCB. По завершении подключения в окно (1.6) выводится **Firmware&ID** платы HVCB. **ID** платы должно присутствовать в именах конфигурационных файлов, что гарантирует идентичность файлов для данной конкретной платы DB50. Далее пользователю рекомендуется загрузить конфигурационный (если он имеется) и калибровочные файлы. Вызываем меню File (1.1) и далее – выбираем соответствующие диалоговые окна (рис. 4 и рис. 5).

Файл калибровки Vset необходим для корректного преобразования задаваемых значений HV (коды ЦАП) в значения на HV выходах DB50.

Файл калибровок **Vset** необходим для преобразования прочитанных из DB50 значений HV (коды АЦП, выводятся в окне 1.19 и в колонке 1.38) в единицы **volt**.

При подключении калибровок **Vmon** и **Vset** в подписи под окном (1.19) и в заголовке колонки (1.38) наименования «**chan**» сменятся на наименования «**volt**».

Для корректной работы калибровок **Vmon** и **Vset**, рекомендуется задавать величину напряжения на встроенном источнике опорного HV (окно 1.17) превышающей не менее, чем на 300 вольт максимальную величину значений HV на выходах DB50.

Файл калибровки **Стоп** необходим для преобразования прочитанных из DB50 значений тока (коды АЦП, выводятся в колонке 1.39) в единицы **mkA**.

Соответственно, в заголовке колонки (1.39) наименование «**chan**» сменится на наименование «**mkA**».

По умолчанию, если пользователь не загрузил калибровочные файлы, значения в окне (1.19 и в колонках 1.38 и 1.39) выводятся в величинах «каналы» («**chan**»).

Перед запуском программы пользователю рекомендуется проверить предустановленные в каналах режимы (сценарии, Trip group) обработки trip-событий (1.34) и выбрать необходимые для каждого из каналов.

Запуск сеанса работы программы может производиться в двух режимах: режим ручной загрузки выходных HV (задан по умолчанию) или режим запуска после загрузки конфигурационного файла.

В ручном режиме все окна ввода величин задаваемых HV (в 1.17 и в колонке 1.37) изначально доступны пользователю.

Пользователю рекомендуется непосредственно перед запуском сеанса работы программы проверить правильность выбора величины скорости загрузки высокого напряжения (**Ramp U**). По умолчанию для **Ramp U** задана величина **50 v/sec**. При необходимости пользователь имеет возможность (1.13) изменить величину скорости загрузки.

В момент запуска сеанса работы кнопка **Start** (1.9) включается таймер, управляющий работой программы. В начале каждого цикла обращения к DB50 (величина периода цикла обращения

задаётся в окне 1.7), производится запись в DB50 значений задаваемых HV (1.17 и 1.37). В пределах того же цикла с некоторой задержкой производится чтение из DB50 значений HV и токов и вывод их в соответствующие окна (1.19, 1.38 и 1.39).

В ручном режиме загрузки выходных HV, пользователь имеет возможность самостоятельно управлять величинами задаваемых HV. При этом программа проверяет задаваемую величину HV и сравнивает её с заданным в предыдущем цикле значением.

В пределах ± 100 volt относительно текущего значения HV пользователь имеет возможность произвольно регулировать величину HV.

Если задаваемое значения HV отличаются от текущего более, чем на 100 volt, программа «подхватывает» текущую величину HV и пошагово «тащит» её до задаваемой в канале величины HV в соответствие с предустановленными **Ramp U** или **Ramp D** параметрами (1.13 или 1.14).

Точно так же пользователь имеет возможность регулировать величину опорного напряжения на встроенном источнике базового HV (1.17).

В режиме запуска после загрузки конфигурационного файла, программа самостоятельно загружает выходные значения HV. В соответствие с таймингом, задаваемым режимом загрузки (1.13), производится пошаговое увеличение выходных значений HV на встроенном источнике опорного HV и в каналах DB50 до заданных в конфигурационном файле величин. Шаг увеличения выходных значений HV производится в соответствие с выбранным (1.13) режимом.

Во время загрузки значений, все окна ввода величин задаваемых HV (1.17 и 1.37) блокируются от доступа пользователя. По достижению заданных значений HV, окна ввода деблокируются.

5. Работа программы

Ниже приводится изображение панели программы управления HVDS в процессе работы приложения.

👰 HVDS-50			Ν						
File									
		Channele	Trip group coloct	Alarma C		Voltago volt		Trip limit	Commont
Concrol panel	Trip group processing				ITY SEL	FUILAGE FUIL		TTIP III IK	
	The monitoring	-	10 10 20 30 40 5 T Marin		1250 🗢	1250	25	100 🖵	выделеный канал 1
10.2.4.42	<u></u>	2	○ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	500 🗢	500	10,2	100 🜩	
Client connected	×	3	(• 10 20 30 40 5 ☐ Alarm	Alarm	100 🜩	99	2,3	100 🜩	
Client status: Connected.	< >	4	€ 1C 2C 3C 4C 5 Alarm	Alarm	100 🚖	100	2,2	100 韋	
Client after bind	Trip monitor	5	🖲 1 C 2 C 3 C 4 C 5 🔲 Alarm	🔲 Alarm	100 🜲	100	2,3	100 🜲	
Client before bind 🛛 🚽	Ch 1	6	● 1C 2C 3C 4C 5 🔲 Alarm	🔲 Alarm	100 🜲	101	2,2	100 🜲	
	Ch 3	7	● 1C 2C 3C 4C 5	🗆 Alarm	100 🚖	100	2.4	100 🚖	
Connect Disconnect	Ch 4	8	€ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	100 🔺	100	2.3	100 🔺	
	Ch 5	9	€ 1C 2C 3C 4C 5 □ Alarm	Alarm	100 +	100	23	100 +	
FW: 2014 1122 ID: 253	Ch 7	10	F 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	100 +	100	2.3	100 +	
Device ID	Ch 8	11		- Alarm		100	- 2,5	100 +	
H¥ control	Ch 9 Ch 10	12				99	- 2,2		
	Ch 11	12	10 10 20 30 40 5 T Marin	Marin	100 🗢	100	2,3	100 😜	
	Ch 12	13	• 10 20 30 40 5 Alarm	Alarm	100 🜩	99	2,2	100 🜩	
Timing, msec Ramp timing, msec	Ch 13	14	• 1C 2C 3C 4C 5 Alarm	Alarm	100 🜲	100	2,3	100 💠	
	Ch 14	15	● 1C 2C 3C 4C 5 🔲 Alarm	Alarm	100 🜲	100	2,3	100 🜲	
start Restart Stop	Ch 16	16	● 10 20 30 40 5 🔲 Alarm	🗌 Alarm	100 💠	100	2,2	100 🗘	
C Error detected	Ch 17 Ch 18	17	● 1 C 2 C 3 C 4 C 5 🔲 Alarm	🗌 Alarm	100 🜲	100	2,3	100 🜲	
Pamp	Ch 18 Ch 19	18	● 1C 2C 3C 4C 5	🗆 Alarm	100 🚖	100	2.2	100 🚖	
	Ch 20	19	€ 1C 2C 3C 4C 5 Alarm	Alarm	100 🚖	99	2.2	100 🚖	
18 🜩 Ramp U 18 🜩 Ramp D	Ch 21	20	6 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	100 •	119	25	100 •	
	Ch 22	21		Alarm		100	- 2,3	100 -	
Ramp U = 50 v/sec	Ch 24	22	0 10 20 30 40 5 Maini		100 -	100	2,4	100 -	
Ramp D = 50 v/sec	Ch 25	22		Alarin	100 호	100	2,2	100 👤	
Kump D = 30 4/3CC	Ch 26 Ch 27	23	● 1C 2C 3C 4C 5 Alarm	Alarm	100 🜲	99	2,2	100 🜩	
Base HV control (Chappel 51)	Ch 28	24	€ 1C 2C 3C 4C 5	🗆 Alarm	100 韋	99	2,2	100 💠	
base Inv concrot (channel 31)	Ch 29	25	● 1C 2C 3C 4C 5 🗌 Alarm	🗌 Alarm	1550 韋	1550	31,3	100 韋	Выделеный канал 2
2000 🜩	Ch 30 Ch 31	26	🖲 1 C 2 C 3 C 4 C 5 🔲 Alarm	🔲 Alarm	700 🜲	700	14,2	100 🜲	
Load base HV	Ch 32	27	● 1C 2C 3C 4C 5 🔲 Alarm	🔲 Alarm	100 🜲	100	2,3	100 🜲	
	Ch 33	28	● 1 C 2 C 3 C 4 C 5	🔲 Alarm	100 🜲	99	2,2	100 🜩	
🗖 Alarm U 51	Ch 35	29	€ 1C 2C 3C 4C 5	🗌 Alarm	100 🛓	100	2.2	100 🚖	
2005	Ch 36	30	€ 1C 2C 3C 4C 5 □ Alarm	Alarm	100	100	22	100	
12000	Ch 37	31	6 10 20 30 40 5 E Alarm	Alarm	100 +	100	2.2	100 -	
Voltage 51 volt	Ch 38	32				100	2,3	100 -	
Alarm control	Ch 40	32	10 10 20 30 40 5 T Marin		100 📮	99	- Z,Z	100 😜	
	Ch 41	33	• 10 20 30 40 5 Alarm	Alarm	100 🜩	100	2,2	100 🜩	
5 🗢	Ch 42	34	● 1 C 2 C 3 C 4 C 5 Alarm	Alarm	100 🚖	100	2,2	100 韋	
HV acceptable deviation	Ch 44	35	● 1 C 2 C 3 C 4 C 5 F Alarm	Alarm	100 🜲	100	2,2	100 💠	
	Ch 45	36	● 1 C 2 C 3 C 4 C 5	🗌 Alarm	100 🜲	100	2,2	100 🜲	
Filenames	Ch 47	37	● 1 C 2 C 3 C 4 C 5 🔲 Alarm	🗌 Alarm	100 💠	99	2,2	100 🗘	
50831-1522_cmon_253_50.0 🔿	Ch 48	38	● 1 C 2 C 3 C 4 C 5 🗆 Alarm	🗆 Alarm	100 🜲	100	2,5	100 🜲	
50707-1105_vset_253.dat	Ch 49	39	● 1C 2C 3C 4C 5 Alarm	🗆 Alarm	100 🚖	100	2	100 🚖	
\test4.dat	ch ad	40	€ 1C 2C 3C 4C 5 Alarm	Alarm	100	101	2.3	100	
	Trip counters	41	C 1C 2C 3C 4C 5 C Alarm	Alarm	100	99	22	100 -	
	Clear history	42	G 10 20 30 40 5 Alarm	Alarm	100 -	33	2.2	100 -	
	Trip group 2 Trip group	3 42	C 10 20 30 40 5 Marin		100 🗢	98	2,3	100 -	
	50 1 50 1	43	10 20 30 40 5 1 Alarm	Alarm	100 🗘	100	2,2	100 🔶	
		44	• 10 20 30 40 5 Alarm	Alarm	100 🗢	100	2,3	100 🜩	
	count limit Lount limit	45	● 1 C 2 C 3 C 4 C 5 F Alarm	Alarm	100 🜩	99	2,3	100 🜲	
	ы <u>т</u> ы т	46	● 1 C 2 C 3 C 4 C 5 🔲 Alarm	🗌 Alarm	100 🜩	100	2,6	100 🗘	
	TimeO, sec TimeO, sec	47	● 1C 2C 3C 4C 5 🗌 Alarm	🗌 Alarm	100 🜲	101	2,4	100 🜲	
	U sec U sec	48	● 1 C 2 C 3 C 4 C 5 F Alarm	🗌 Alarm	100 🜲	100	2,2	100 🜲	
	TimeU clock TimeU clock	49	@ 1C 2C 3C 4C 5 Alarm	🗆 Alarm	100	100	2.2	100 🛓	
	10 -	50	€ 10 20 30 40 5 ■ Alarm	Alarm	1975	1976	39.9	100	Выделеный канал 3
	Step limit								

Рис 8. Панель программы управления HVDS-50 во время сеанса работы программы

В процессе работы программа циклически (период цикла задаётся в 1.7) посылает в HVDS-50 значения величин HV, (задаваемых в 1.17 и в колонке 1.37), проверяя их изменения по сравнению с предыдущим циклом, как это описано в главе 4.

В пределах этого же цикла программа производит чтение возвращаемых HVDS-50 значений HV и токов.

Полученные значения HV проверяются на отклонения от заданных величин. Если полученная величина HV отклоняется от заданной более, чем на максимально допустимую величину (задаваемую в 1.20), в соответствующем канале включается индикация (в 1.18 или в колонке 1.35) красного цвета. Полученные значения токов проверяются на превышение величин задаваемых максимально допустимых токов (задаются поканально в колонке 1.40). Если имеет место превышение (ситуация trip-coбытия в канале), дальнейшая обработка производится в соответствие с заданным для канала (в 1.34) сценарием. Для этого канала устанавливается программный признак trip-coбытия, запускаются соответствующие таймеры, включаются счётчики trip-coбытий, trip-coбытие заносится в монитор (1.23) и индицируется в (1.24). Включается соответствующая индикация в (1.36).

В следующем цикле (с минимальный задержкой ~ **13 msec**) при очередной засылке значений HV, программа в этом канале ведёт себя в соответствие с заданным для канала (в 1.34) сценарием. При этом HV в канале может либо остаться без изменения, либо быть сброшено в 0, либо быть увеличено/уменьшено на 100 вольт.

6. Остановка программы

Ниже приводится изображение панели программы управления HVDS-50 в момент остановки текущего сеанса работы программы.

👰 HVDS-50										
File Control nanel	Trip group processing	Channels	Trip group select	Alarm II	Alarm C	HV set	Voltage volt	Current mkA	Trin limit	Comment
Sockets control	Trip monitoring	1	€ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	890	899	179	100 +	Вы деленый канад 1
10.2.4.42		2	@ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	140	150	3	100 +	выделеныя канал т
Clinch annual had		3	€ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm		25	- 0.8	100 -	
Client status: Connected.		4	6 10 20 30 40 5	Alarm			23	0,0	100 -	·
Client status: Connecting to 1	Trin monitor	5	6 1C 2C 3C 4C 5	, nam	□ Alarm		22	0,0	100 -	
Client after bind	Ch 2	6	G 1C 2C 3C 4C 5				21	0,0	100 -	
	Ch 3	7	0 10 20 30 40 5			U -	23	0,8	100 -	
	Ch 4	6	10 20 30 40 5	Alarm		0 🗢	23	0,8	100 😜	
Connect Disconnect	Ch 6	0	10 20 30 40 5	Alarm		0 🗢	23	0,8	100 😜	
FW: 2014 1122 ID: 253	Ch 7	9	(• 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm	0 🗘	21	0,8	100 🗢	
Device ID	Ch 9	10	(• 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	0 🗘	17	0,6	100 🗢	
H¥ control	Ch 10	11	€ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	0 🗘	10	0,4	100 🗢	
	Ch 11 Ch 12	12	€ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	0 🗢	16	0,6	100 🗢	
500 🗢 100 🗢	Ch 13	13	€ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	0 🔹	21	0,8	100 🗢	
Timing, msec Ramp timing, msec	Ch 14	14	€ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	0 🗘	20	0,7	100 🗢	
Chart Destant Char	Ch 16	15	● 1○ 2○ 3○ 4○ 5	🗆 Alarm	🗆 Alarm	0 🗢	23	0,8	100 🗢	
Start Restart Stop	Ch 17	16	€ 10 20 30 40 5	🗌 Alarm	🗌 Alarm	0 🗢	23	0,8	100 🜲	
🔿 Error detected 🛛 📉	Ch 18 Ch 19	17	● 1○ 2○ 3○ 4○ 5	🗌 Alarm	🗌 Alarm	0 🜲	19	0,7	100 🜲	
Ramp	Ch 20	18	● 1○ 2○ 3○ 4○ 5	🗌 Alarm	🗌 Alarm	0 💠	21	0,7	100 🜲	
19 4 9 19 4 9 9	Ch 21	19	● 1C 2C 3C 4C 5	🗌 Alarm	🕅 Alarm	0 🗘	21	0,8	100 🗘	
	Ch 23	20	● 1○ 2○ 3○ 4○ 5	🔲 Alarm	🔲 Alarm	0 🛟	22	0,7	100 🜲	
Ramp U = 50 v/sec	Ch 24	21	€ 1C 2C 3C 4C 5	🔲 Alarm	🗌 Alarm	0 💠	20	0,7	100 💠	
	Lh 25 Ch 26	22	@ 1C 2C 3C 4C 5	🗆 Alarm	🗌 Alarm	0 💠	26	0,8	100 🜲	
Ramp D = 50 v/sec	Ch 27	23	@ 1C 2C 3C 4C 5	🖂 Alarm	🗆 Alarm	0 🔹	23	0.8	100 单	
	Ch 28	24	@ 1C 2C 3C 4C 5	🗆 Alarm	🗆 Alarm	0 🔹	21	0.8	100 韋	
Base HV control (Channel 51)	Ch 30	25	€ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	🗆 Alarm	1190	1200	24.2	100 🚖	Выделеный канал 2
1640 🗢	Ch 31	26	€ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	340	350	7.1	100	
Land base HV	Ch 32 Ch 33	27	€ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm		23	0.8	100 1	
Luau base H¥	Ch 34	28	@ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm		23	0.8	100 +	
🔽 Alarm U 51	Ch 35 Ch 36	29	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm		22	0.8	100 +	
1659	Ch 37	30	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm		20	0.7	100 +	
1005	Ch 38	31	€ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm		20	0,7	100 -	
Voltage 51 volt	Ch 40	32	6 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm		21	- 0,0	100 -	I
Alarm control	Ch 41	33	6 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm		21	0,0	100 -	
5 1	Lh 42 Ch 43	34	G 1C 2C 3C 4C 5				23	0,0		
5	Ch 44	35	G 1C 2C 3C 4C 5				19	0,7		
HV acceptable deviation	Ch 45 Ch 46	36	G 1C 2C 3C 4C 5				22	0,8	100 -	
Filenames	Ch 47	27				U	21	- 0,7	100 😜	
-0921-1522 cmon 252 50.0	Ch 48	20				U	22	- 0,8	100 😜	
50707-1105_vset_253.dat	Ch 49 Ch 50	30	(• 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm	0 🗘	21	0,8	100 🗢	
50707-1045_vmon_253.dat	Ch 51	39	(• 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Hiarm	0 🗘	21	0,5	100 🗘	
\test4.dat	< >	40	€ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	0 🗢	21	0,7	100 🗢	
	Trip counters	41	• 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	0 🔶	22	0,8	100 🜩	
	Liear history	42	● 1○ 2○ 3○ 4○ 5	Alarm	Alarm	0 🔶	22	0,8	100 🜲	
	Trip group 2 Trip group 3	43	• 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	0 💠	22	0,8	100 🜩	
	50 ∓ 50 ∓	44	€ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	🗌 Alarm	0 💠	19	0,7	100 🜲	
	Lount limit Count limit	45	• 1C 2C 3C 4C 5	🗌 Alarm	🗌 Alarm	0 🗘	19	0,7	100 🜲	
	60 I 60 I	46	● 1C 2C 3C 4C 5	🗌 Alarm	🗌 Alarm	0 🜲	21	0,8	100 🜲	
	TimeO, sec TimeO, sec	47	● 1C 2C 3C 4C 5	🗌 Alarm	🗌 Alarm	0 🜲	21	0,8	100 🜲	
	Time() clock Time() clock	48	€ 1C 2C 3C 4C 5	🗌 Alarm	🗌 Alarm	0 🗘	25	0,8	100 💠	
×	10 2	49	€ 1C 2C 3C 4C 5	🗌 Alarm	🗌 Alarm	0 🗘	23	0,8	100 💠	
	Step limit	50	● 1C 2C 3C 4C 5	🔽 Alarm	🗌 Alarm	1615 🚖	1625	32,8	100 🜲	Выделеный канал 3

Рис 9. Панель программы управления HVDS-50 в момент остановки сеанса работы программы

Пользователю рекомендуется непосредственно перед остановкой сеанса работы программы проверить правильность выбора величины скорости разгрузки высокого напряжения (**Ramp D**). По умолчанию для **Ramp D** задана величина **50 v/sec**. При необходимости пользователь имеет возможность (1.14) изменить величину скорости разгрузки.

При нажатии кнопки **Stop** (1.11), программа производит разгрузку HV на выходах DB50. Уменьшение величин HV производится шагами в соответствие с выбранным (1.14) режимом.

По достижению нуля во всех каналах, таймер останавливается. Программа готова к запуску/перезапуску следующего сеанса работы. После остановки сеанса работы, пользователь имеет возможность отключиться от модуля HVCB: кнопка **Disconnect** (1.5).

Для выхода из программы, пользователь должен войти в меню **File** (1.1) и выбрать команду **Exit**.

7. Трип тока

Ниже приводится изображение панели программы управления HVDS-50 в состоянии фиксации «трипа тока» в 10 канале в соответствие со сценарием (Trip group) 1.

👰 HVDS-50										
File										
Control panel	Trip group processing	Channels	Trip group select	Alarm U	Alarm C	H¥ set	Voltage volt	Current mkA	Trip limit	Comment
Sockets control	Trip monitoring	1	€ 1C 2C 3C 4C 5	🗌 Alarm	🔲 Alarm	1250 🜲	1250	24,9	100 🜩	Выделеный канал 1
10.2.4.42	Ch: 10 N: 1 13:53:5 10 🔨	2	@ 1C 2C 3C 4C 5	🗌 Alarm	🗌 Alarm	500 🜲	500	10,2	100 🜲	
Client connected	\sim	3	● 1○ 2○ 3○ 4○ 5	🗌 Alarm	🗌 Alarm	100 🜲	101	2,3	100 🜲	
Client status: Connected.		4	● 1○ 2○ 3○ 4○ 5	🗌 Alarm	🕅 Alarm	100 🜲	100	2,3	100 韋	
Client after bind	Trip monitor	5	● 1○ 2○ 3○ 4○ 5	🗌 Alarm	🔲 Alarm	100 🜲	101	2,3	100 🜲	
Client before bind 🛛 🛛 😒	Ch 1 Ch 2	6	● 1○ 2○ 3○ 4○ 5	🗌 Alarm	🗌 Alarm	100 🜲	101	2,2	100 🜲	
	Ch 3	7	● 1○ 2○ 3○ 4○ 5	🗌 Alarm	🗌 Alarm	100 🜲	100	2,4	100 🜲	
Connect Disconnect	Ch 4 Ch 5	8	● 1○ 2○ 3○ 4○ 5	🗌 Alarm	🗌 Alarm	100 🜲	101	2,3	100 🜲	
FW: 2014 1122 ID: 253	Ch 6	9	● 1○ 2○ 3○ 4○ 5	🗌 Alarm	🗆 Alarm	100 🜲	101	2,3	100 🜲	
Device ID	Ch 7 Ch 8	10	• 10 20 3C 40 5	Alarm	Alarm	0 🗢	17	0,6	2 主	
HV control	Ch 9	11	• 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 🗢	100	2,2	100 💠	
	Ch 10 N 1 13:53:5 10.24 Ch 11	12	• 10 20 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 💠	100	2,3	100 🜩	
500 🗢 100 🜩	Ch 12	13	• 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm	100 🜩	100	2,2	100 🗢	
Timing, msec Ramp timing, msec	Ch 13 Ch 14	14	● 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 🗢	100	2,3	100 🗢	
Start Restart Stop	Ch 15	15	(€ 1C 2C 3C 4C 5 C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 🗘	100	2,3	100 🗢	
	Ch 16 Ch 17	10	0 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm		101	2,4	100 🗘	
C Error detected	Ch 18	18	10 20 30 40 5				100	2,3	100 -	
Ramp	Ch 19 Ch 20	19	0 10 20 30 40 3	Alarm	⊢ Alarm		99	2,2	100 -	
18 🜩 Ramp U 18 🜩 Ramp D	Ch 21	20	6 10 20 30 40 5	Alarm	☐ Alarm		110	2,2		I I
	Lh 22 Ch 23	21	6 10 20 30 40 5	Alarm	☐ Alarm		110	2,4		
Ramp U = 50 v/sec	Ch 24	22	0 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm		100	2,3	100 -	
Ramp D = 50 v/sec	Ch 25 Ch 26	23	€ 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm		100	2,2	100 -	I
	Ch 27	24	€ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm		99	22	100 -	
Base H¥ control (Channel 51)	Ch 28 Ch 29	25	€ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	1550	1551	31.2	100 -	Вы пеленый канал 2
2000 🗢	Ch 30	26	@ 1C 2C 3C 4C 5	🗆 Alarm	🗆 Alarm	700 🚖	700	14.2	100 \$	
Load base HV	Ch 32	27	@ 1C 2C 3C 4C 5	🗆 Alarm	🗆 Alarm	100 韋	101	2,4	100 🔹	
	Ch 33	28	@ 1C 2C 3C 4C 5	🗌 Alarm	🗌 Alarm	100 🜩	99	2,2	100 🗘	
Alarm U 51	Ch 35	29	@ 10 20 30 40 5	🗌 Alarm	🗌 Alarm	100 🜲	99	2,2	100 🜲	
2005	Ch 36 Ch 37	30	● 1○ 2○ 3○ 4○ 5	🗌 Alarm	🗌 Alarm	100 🜲	100	2,2	100 🜲	
Voltage 51 volt	Ch 38	31	● 1○ 2○ 3○ 4○ 5	🗌 Alarm	🗌 Alarm	100 🜲	98	2,2	100 🜲	
	Ch 39 Ch 40	32	• 10 20 30 40 5	Alarm	🗆 Alarm	100 🜲	100	2,3	100 🜲	
Alarm control	Ch 41	33	• 10 20 30 40 5	Alarm	🗆 Alarm	100 🜲	100	2,2	100 🜲	
5 🗢	Ch 42 Ch 43	34	• 10 20 3C 40 5	Alarm	Alarm	100 🗢	100	2,2	100 💠	
HV acceptable deviation	Ch 44	35	€ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 🗘	100	2,1	100 🗢	
Filenames	Ch 45	30	● 1○ 2○ 3○ 4○ 5	Alarm	Alarm	100 🗘	100	2,2	100 🜩	
-0921 1F22 smap 2F2 F0 0	Ch 47		0 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm	100 🗢	99	2,2	100 😜	
50707-1105_vset_253.dat	Ch 49	30	10 20 30 40 5	Alarm			99	2,6	100 😜	
50707-1045_vmon_253.dat	Ch 50	40	0 10 20 30 40 5				99	2	100 -	
(Cest4.uac	Trip coupters	40	0 10 20 30 40 5				101	2,3	100 -	
	Clear history	42	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	⊢ Alarm		99	2,2	100 -	
	Trip group 2 Trip group 3	3 43	0 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm		100	2,2	100 -	
	50 \$ 50 \$	44	@ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100	100	2.4	100 -	
	Count limit Count limit	45	@ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100	99	2.2	100	
	60 💠 60 🜩	46	@ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100	100	2.6	100 1	
	TimeO, sec TimeO, sec	47	@ 1C 2C 3C 4C 5	🗆 Alarm	🗆 Alarm	100 🚖	100	2,2	100 2	
	O sec O sec	48	@ 1C 2C 3C 4C 5	🗆 Alarm	🗆 Alarm	100 🜲	100	2,2	100 🜲	
~	TIMEU Clock TimeU clock	49	@ 1C 2C 3C 4C 5	🗆 Alarm	🗆 Alarm	100 🜲	100	2,2	100 🗘	
	Step limit	50	• 1C 2C 3C 4C 5	🗌 Alarm	🗌 Alarm	1975 🜲	1976	40,2	100 🜲	Выделеный канал 3

Рис 10. Панель программы управления HVDS-50 в момент фиксации trip-события (Trip group 1).

Как это описывалось в главе 5, программа сбросила значение HV в 10 канале до 0. Индикатор 10 канала в колонке 1.36 поменял цвет на оранжевый. Канал заблокирован.

В окне мониторирования trip-событий (1.23) добавлена соответствующая строка (самая верхняя строка от 13:53:5). Чтобы просмотреть все параметры события, необходимо воспользоваться линейкой горизонтальной прокрутки окна (1.23).

В окне счётчиков trip-событий (1.24) в 10 канале индицируется число событий (N 1). В этом сценарии число всегда равно единице, так как по первому же трипу канал разгружается и блокируется.

Для разблокировки канала, пользователь должен щелкнуть мышью по индикатору в колонке 1.36. Канал деблокируется и становится доступным для управления, цвет индикатора канала 10 в колонке 1.36 изменится на исходный. Пользователь сможет продолжать работу с каналом по своему усмотрению.

Ниже приводится изображение панели программы управления HVDS-50 в состоянии фиксации «трипа тока» в 10 канале в соответствие со сценарием (Trip group) 2.

👰 HVDS-50									
File									
Control panel	Trip group processing	Channels	Trip group select Alarm U	Alarm C	H¥ set	Yoltage volt	Current mkA	Trip limit	Comment
10.2.4.42		1	(* 10 20 30 40 5 Alarm	Alarm	1250 🜩	1250	25,1	100 🜩	Выделеный канал 1
10.2.4.42	Ch: 10 N: 15 13:57:4 1	2	• 10 20 30 40 5	Alarm	500 🗢	500	10,3	100 🜩	
Client connected	Ch: 10 N: 14 13:57:4 1 ⊻	3	● 1 C 2 C 3 C 4 C 5 Alarm	Alarm	100 🜩	99	2,3	100 🜩	
Client status: Connected.		4	● 1 C 2 C 3 C 4 C 5 Alarm	🗆 Alarm	100 🜲	100	2,2	100 🜲	
Client after bind	Trip monitor	5	● 1C 2C 3C 4C 5 🗌 Alarm	🕅 Alarm	100 🜲	100	2,3	100 韋	
Client before bind 🛛 🛃	1	6	④ 1○ 2○ 3○ 4○ 5	🕅 Alarm	100 🜲	101	2,2	100 🜲	
< >	3	7	€ 1C 2C 3C 4C 5 ☐ Alarm	🕅 Alarm	100 💠	100	2,5	100 🜲	
Connect Disconnect	4	8	● 1 C 2 C 3 C 4 C 5 Alarm	🗌 Alarm	100 🗘	101	2,3	100 🜲	
EW: 2014 1122 ID: 252	5	9	● 1 C 2 C 3 C 4 C 5 🔲 Alarm	🗌 Alarm	100 💠	101	2,3	100 🜲	
FW: 2014 1122 10: 235	7	10	C 1 € 2 C 3 C 4 C 5 ☐ Alarm	Alarm	100 💠	100	2,3	2	
Device ID	8	11	● 1 C 2 C 3 C 4 C 5 🔲 Alarm	🕅 Alarm	100 🗘	100	2,2	100 🐳	
HV control	10 N 16 13:57:5 10.24	12	● 1 C 2 C 3 C 4 C 5 Alarm	🗌 Alarm	100 🗘	100	2,3	100 🜲	
500 🗢 100 🗢	1	13	● 10 20 30 40 5 F Alarm	🖂 Alarm	100 🜩	100	2,2	100 🜩	
Timing, msec Ramp timing, msec	13	14	● 10 20 30 40 5	🖂 Alarm	100 🚖	100	2.3	100 🚖	
	14	15	● 1C 2C 3C 4C 5	🗆 Alarm	100 🚖	101	2.2	100 🚖	
Start Restart Stop	15	16	€ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	100	101	2.3	100	
C Error detected	17	17	€ 1C 2C 3C 4C 5 E Alarm	Alarm	100 -	99	23	100 1	
- Entri detetted	18	18	@ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm		00	2.3	100 +	I
Ramp	20	19	6 10 20 30 40 5 Alarm	Alarm			2,3		I I
18 🜩 Ramp U 18 🜩 Ramp D	21	20	6 10 20 30 40 5 F Alarm	- Alarm		99	2,2		I I
	22	21				110	2,4		
Ramp U = 50 v/sec	24	22			100 -	100	2,4	100 -	
Ramp D = 50 x/sec	25	22	(* 10 20 30 40 5 T Marin	Alarin	100 🜩	98	2,2	100 😜	
Nump b 00 1, see	20	23	(* 10 20 30 40 5 Alarm	Hiarm	100 🜩	101	2,3	100 🜩	
Base HV control (Channel 51)	28	24	(* 10 20 30 40 5 Alarm	Hiarm	100 🜩	99	2,2	100 🜩	
2000	29 30	25	(* 10 20 30 40 5 Alarm	Alarm	1550 🜩	1551	31,2	100 🜩	Выделеный канал 2
2000 💌	31	26	• 10 20 30 40 5	Alarm	700 🗘	700	14,1	100 🜩	
Load base H¥	32	21	● 1 C 2 C 3 C 4 C 5 Alarm	Alarm	100 🜩	98	2,4	100 🜲	
Alarm II 51	34	28	€ 1C 2C 3C 4C 5 Alarm	Alarm	100 🜩	99	2,2	100 🜩	
	35	29	● 1 C 2 C 3 C 4 C 5 Alarm	Alarm	100 🜩	100	2,3	100 🜩	
2005	37	30	€ 1 C 2 C 3 C 4 C 5 C Alarm	Alarm	100 🜲	100	2,2	100 💠	
Voltage 51 volt	38	31	● 1 C 2 C 3 C 4 C 5 C Alarm	🗆 Alarm	100 韋	98	2,2	100 🜲	
	39	32	● 1 C 2 C 3 C 4 C 5 C Alarm	🗌 Alarm	100 🜲	100	2,2	100 🜲	
Alarm control	11	33	● 1 C 2 C 3 C 4 C 5 🗌 Alarm	🕅 Alarm	100 🜲	100	2,2	100 韋	
5 🗢	12	34	● 1 C 2 C 3 C 4 C 5 🗌 Alarm	🕅 Alarm	100 🜲	100	2,2	100 🜲	
HV acceptable deviation	13	35	€ 1C 2C 3C 4C 5 □ Alarm	🗌 Alarm	100 🜲	100	2,2	100 🜲	
in acceptable activation	15	36	● 1 C 2 C 3 C 4 C 5 🔲 Alarm	🗌 Alarm	100 💠	100	2,2	100 🜲	
Filenames	17	37	● 1 C 2 C 3 C 4 C 5 🔲 Alarm	🕅 Alarm	100 🗘	99	2,2	100 🜲	
50831-1522_cmon_253_50.0 🔨	18	38	● 1 C 2 C 3 C 4 C 5 Alarm	🗌 Alarm	100 🗘	99	2,5	100 🜲	
50707-1105_vset_253.dat	19	39	● 10 20 30 40 5	🗌 Alarm	100 🜩	100	2	100 🗘	
\test4.dat		40	● 10 20 30 40 5	🖂 Alarm	100 🚖	101	2.3	100 🚖	
	Trip counters	41	● 1C 2C 3C 4C 5	🗆 Alarm	100 🚖	100	2.3	100 🚖	
	Clear history	42	● 1C 2C 3C 4C 5	🗆 Alarm	100 🚖	98	2.2	100 🚖	
	Trip group 2 Trip group 3	43	€ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	100	100	2.2	100 1	
	50 💠 50 🜩	44	• 1C 2C 3C 4C 5 Alarm	Alarm	100	99	2.3	100 •	
	Count limit Count limit	45	€ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	100	99	2.3	100	
	60 💠 60 💠	46	€ 1C 2C 3C 4C 5 ■ Alarm	Alarm	100	100	26	100 +	[
	TimeO, sec TimeO, sec	47	• 1C 2C 3C 4C 5 Alarm	Alarm		101	23	100 -	I
	7 sec 0 sec	48	@ 1C 2C 3C 4C 5 E Alarm	Alarm		101	2.0	100 -	
	TimeO clock TimeO clock	49	@ 10 20 30 40 5 E Alarm	Alarm		101	2.1	100 -	I
	10 🜲	50	G 10 20 20 40 E E Alavm	- Alarm		39	40	100 -	B
	Step limit	30	1 21 31 41 3 Aldrin	Marill	11312 🗐	1310	40	100 🗉	выделеный канал з

Рис 11. Панель программы управления HVDS-50 в момент фиксации trip-события (Trip group 2).

Индикатор 10 канала в колонке 1.36 поменял цвет на синий.

В окне мониторирования trip-событий (1.23) добавлены соответствующие строки (самые верхние строки в окне). Чтобы просмотреть все параметры события, необходимо воспользоваться линейкой горизонтальной прокрутки окна (1.23).

В окне счётчиков trip-событий (1.24) в 10 канале индицируется число событий (N 16). Именно столько trip-событий зарегистрировано на момент очередной фиксации «трипа тока».

Высокое напряжение в канале в соответствие со сценарием (Trip group 2) оставлено без изменения.

Ниже приводится изображение панели программы управления HVDS-50 в состоянии фиксации «трипа тока» в 25 канале в соответствие со сценарием (Trip group) 3.

🎯 HVDS-50										
File	T.:	Chanada	T.i		Alarma C	101		C	Trie lierit	Comment
Sockets control	Trip group processing	1	Find a construction of the	Alarm U		TI SEL	VUILAYE VUIL			Diversion of the second
10.2.4.42	Ch: 25 N: 18 14:0:55 1	2	6 10 20 30 40 5	□ Alarm	- Alarm		1231	2.5	100 -	віделеный канал і
	Ch: 25 N: 17 14:0:54 1	3	0 10 20 30 40 5	, Alarm		100	500	10,1	100 -	
Client connected	Ch: 25 N: 16 14:0:53 1 ≚	4	C 1C 2C 3C 4C 5			100 -	99	2,3	100 -	
Client status: Connecting to 1		-	0 10 20 30 40 5			100 🗸	100	2,2	100 -	
Client after bind		5	0 10 20 30 40 5		Alarm	100 🗢	100	2,3	100 😜	
Clienc before bind	2		● 1○ 2○ 3○ 4○ 5	Alarm	Alarm	100 🗘	101	2,3	100 🜩	I
	3		● 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 韋	99	2,4	100 🜲	
Connect Disconnect	5	8	● 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 韋	101	2,3	100 🜲	
FW: 2014 1122 ID: 253	6	9	● 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 🜩	101	2,3	100 🜩	
Doutico ID	7	10	C 1@ 2C 3C 4C 5	🗆 Alarm	🗆 Alarm	100 韋	99	2,3	100 💠	
JUL	9	11	● 10 20 30 40 5	🗆 Alarm	🗆 Alarm	100 韋	99	2,2	100 💠	
	10	12	● 1○ 2○ 3○ 4○ 5	🗌 Alarm	🗌 Alarm	100 韋	100	2,3	100 🜲	
500 🗢 100 🜩	12	13	● 1○ 2○ 3○ 4○ 5	🔲 Alarm	🕅 Alarm	100 🜲	100	2,1	100 韋	
Timing, msec Ramp timing, msec	13	14	● 1○ 2○ 3○ 4○ 5	🗌 Alarm	🔲 Alarm	100 🜲	101	2,3	100 🜲	
	14	15	● 1C 2C 3C 4C 5	🔲 Alarm	🔲 Alarm	100 🗘	100	2,2	100 🜲	
Start Restart Stop	16	16	@ 10 20 30 40 5	🖂 Alarm	🕅 Alarm	100 🜲	101	2,3	100 🗘	
C Error detected	17	17	@ 1C 2C 3C 4C 5	🔲 Alarm	🔲 Alarm	100 韋	100	2,4	100 🜲	
Pappa	18	18	€ 1C 2C 3C 4C 5	🖂 Alarm	🗆 Alarm	100 🚖	99	2,2	100 韋	
Ramp	20	19	@ 1C 2C 3C 4C 5	🗆 Alarm	🗆 Alarm	100 🚖	99	2.2	100 🚖	
18 🜩 Ramp U 18 🜩 Ramp D	21	20	@ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 +	120	24	100 +	
D	23	21	€ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 +	100	2.5	100 +	
Ramp 0 = 50 v/sec	24	22	€ 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm	100 +	99	23	100 +	
Ramp D = 50 v/sec	25 N 18 14:0:55 10.24	23	6 10 20 30 40 5		Alarm			2,5	100 +	
	27	24	G 1C 2C 3C 4C 5	E Alarm			99	2,2	100 -	
Base H¥ control (Channel 51)	28	25	C 1C 2C 3C 4C 5			100 -	100	2,2	100 -	
2000 🔺	30	25	0 10 20 30 40 5		Alarm	750 🗢	851	17,1	15] 😜	Выделеный канал 2
2000 •	31	20	• 10 20 30 40 5	Harm	Harm	700 🗢	698	14,1	100 🗧	I
Load base H¥	32	21	● 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 🗘	101	2,4	100 🜩	I
Alarm U 51	34	28	● 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 🗘	99	2,2	100 🜩	
	35	29	• 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 🗘	100	2,2	100 🜩	
2005	37	30	• 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 🗘	99	2,2	100 🜩	
Voltage 51 volt	38	31	• 10 20 3C 40 5	Alarm	Alarm	100 🗘	100	2,2	100 💠	
	39 IO	32	• 10 20 30 40 5	🗆 Alarm	🗌 Alarm	100 韋	100	2,2	100 💠	
Alarm control	11	33	• 10 20 30 40 5	🔲 Alarm	🗌 Alarm	100 🜲	101	2,2	100 🜲	
5 🗢	12	34	● 1○ 2○ 3○ 4○ 5	🗌 Alarm	🔲 Alarm	100 🜲	100	2,2	100 🜲	
HV acceptable deviation	14	35	● 1○ 2○ 3○ 4○ 5	🗌 Alarm	🔲 Alarm	100 🜲	101	2,1	100 🜲	
in acceptable activation	15	36	● 1C 2C 3C 4C 5	🕅 Alarm	🔲 Alarm	100 🜲	100	2,2	100 🜲	
Filenames	10 17	37	• 1C 2C 3C 4C 5	🗌 Alarm	🗌 Alarm	100 🜲	100	2,2	100 🗘	
50831-1522_cmon_253_50.0 A	18	38	@ 1C 2C 3C 4C 5	🕅 Alarm	🗌 Alarm	100 🜲	100	2,6	100 🜲	
50707-1105_vset_253.dat	19	39	● 1C 2C 3C 4C 5	🕅 Alarm	🗆 Alarm	100 🜲	100	2	100 🜲	
\test4.dat	,0 < >	40	@ 1C 2C 3C 4C 5	🗆 Alarm	🔲 Alarm	100 🚖	99	2.2	100 🚖	
	Trip counters	41	€ 1C 2C 3C 4C 5	🗆 Alarm	🗆 Alarm	100 🔺	99	2.2	100 🚖	
	Clear history	42	@ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100	100	2.2	100	P
	Trip group 2 Trip group 3	43	C 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100	101	2.2	100 -	
	50 💠 50 🜲	44	C 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm	100	100	24	100 -	
	Count limit Count limit	45	6 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm		100	2.7	100 -	
	60 💠 60 💠	46	6 10 20 20 40 5	- Alarm	- Alarm		100	2,0	100 -	
	TimeO, sec TimeO. sec	47	6 10 20 30 40 5			100 🜩	98 100	2,0	100 -	
	0 sec 13 sec	48	C 10 20 30 40 5			100	100	2,2	100 🗘	
	TimeO clock TimeO clock	40	C 10 20 30 40 5		Alarm	100 🗘	100	2,2	100 🗧	
	10 🜲	49	• 10 20 30 40 5	Hiarm	Harm	100 🜩	100	2,1	100 🜩	
	Step limit	50	10 20 30 40 5	Alarm	Alarm	1975 🚖	1976	40,1	100 🜩	Выделеный канал 3

Рис 12. Панель программы управления HVDS-50 в момент фиксации trip-события (Trip group 3).

Индикатор 25 канала в колонке 1.36 поменял цвет на голубой.

В окне мониторирования trip-событий (1.23) добавлены соответствующие строки (самые верхние строки в окне). Чтобы просмотреть все параметры события, необходимо воспользоваться линейкой горизонтальной прокрутки окна (1.23).

В окне счётчиков trip-событий (1.18) в 10 канале индицируется число событий (N 18). Именно столько trip-событий зарегистрировано на момент очередной фиксации «трипа тока».

В окне вывода текущих значений тайминга trip-событий (1.31) индицируется значение 13 sec. Именно столько времени прошло с момента фиксации первого трипа в канале 25.

Программа, управляя HV в канале в соответствие со сценарием (Trip group) 3, нашла «равновесные» значения высокого напряжения (650 ÷ 750 вольт) для заданного значения максимально допустимого тока (15 **mkA**) и производит «тренировку» этого канала, меняя значение высокого напряжения в диапазоне ± 100 вольт.

Ниже приводится изображение панели программы управления HVDS-50 в соответствие со сценарием (Trip group) 5 в 35 канале.

📲 HVDS-50											
File Options											
Control panel	Trip group processing	Channels	Trip group select	Alarm U	Alarm C	H¥ set	Voltage volt	Current mkA	Trip limit	Comment	
Sockets control	Trip monitoring	1	• 10 20 3C 4C 5	Alarm	Alarm	1250 🜲	1249	24,9	100 🜩	Selected channel 1	
10.2.4.42	Ch: 25 N: 34 16:17:58	2	• 10 20 30 40 5	🗆 Alarm	🗌 Alarm	100 🜲	99	2,2	100 🗢		
Client connected	Ch: 25 N: 32 16:17:56	3	• 10 20 30 40 5	🔲 Alarm	🗌 Alarm	100 韋	101	2,2	100 韋		
Client status: Connected.	< 🔲 >	4	● 1C 2C 3C 4C 5	🗌 Alarm	🔲 Alarm	100 🜲	101	2,2	100 🜲		-
Client status: Connecting to J	Trip monitor	5	@ 10 20 30 40 5	🗌 Alarm	🗌 Alarm	100 🜲	99	2,3	100 🜲		-
Client before bind	:h 1	6	@ 10 20 30 40 5	🗆 Alarm	🗆 Alarm	100 🚖	101	2.3	100 🚖		-
CLIENT CONNECT	.h 2 Th 3	7	@ 10 20 3C 4C 5	🗆 Alarm	Alarm	100 🛓	100	2.3	100 1		-
×	ih 4	8	@ 10 20 3C 4C 5	C Alarm	C Alarm	100	101	23	100		-
	:h 5	9	@ 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm	100 +	100	23	100 •		-
Connect Disconnect	.пь тh 7	10	6 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm	100 +	100	2,3	100 -		-
	:h 8	11	6 10 20 30 40 5		- Alarm		100	2,3	100 -		-
FW: 2014 1122 ID: 253	:h 9	12	C 10 20 30 40 3				99	2,4			- -
Device ID	.h 10	12	0 10 20 30 40 5			100 😜	100	2,5	100 -		_
	:h 12	13	0 10 20 30 40 5	- Alarm	Harm	100 🗢	99	2,3	100 😜		_
HV control	Th 13	14	• 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 🗢	100	2,2	100 🗢		_
500 🗢	Th 15	15	• 10 20 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 🜩	100	2,3	100 🜲		_
Timing, msec	:h 16	16	• 10 20 3C 4C 5	🗆 Alarm	🗆 Alarm	100 💠	100	2,3	100 🗢		
	117 118	17	● 1○ 2○ 3○ 4○ 5	🗌 Alarm	🕅 Alarm	100 🜲	100	2,3	100 🜲		
Start Stop	Th 19	18	● 1○ 2○ 3○ 4○ 5	🗌 Alarm	🕅 Alarm	100 💠	100	2,3	100 💠		-
C Error detected	:h 20	19	● 10 20 3C 4C 5	🔲 Alarm	🕅 Alarm	100 🜲	99	2,2	100 💠		-
, Endractetted	.n 21 Th 22	20	@ 10 20 3C 4C 5	🗆 Alarm	🕅 Alarm	100 🜩	118	2,4	100 🜩		-
Base HV control (Channel 51)	:h 23	21	@ 1C 2C 3C 4C 5	🗆 Alarm	🗆 Alarm	100 🚖	100	2.2	100 🚖		- 1
2000	Th 24	22	€ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100	99	2.3	100 1		- 1
2000 ¥	.h 25	23	@ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 +	99	23	100 +		- 1
Load base H¥	:h 27	24	€ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 +	99	2.2	100 +		-
Alarm II 51	Th 28	25	0 10 20 30 40 5	☐ Alarm	☐ Alarm		99	2,2	150 -	Colosted shapped 2	-
Hamosi	.h 30	26	C 10 20 30 40 5			1550	1550	31,2		Selected channel 2	- 1
2005	:h 31	20	0 10 20 30 40 5			100 🗢	99	2,2	100 😜		_
Voltage 51 volt	.h 32 Th 33	27	• 10 20 30 40 5	Alarm	Harm	100 🗢	100	2,3	100 🗢		_
Tokuge ST Tok	.h 34	28	● 1○ 2○ 3○ 4○ 5	Alarm	Alarm	100 🜩	97	2,3	100 🗢		_
Alarm control	Th 35	29	• 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 🗢	100	2,3	100 🜩		_
5 🔺	_11 36 _h 37	30	• 10 20 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 🜩	100	2,2	100 🜲		
,° _	1h 38	31	• 10 20 3C 4C 5	🗆 Alarm	🗌 Alarm	100 💠	100	2,3	100 🗢		
HV acceptable deviation	Th 39	32	• 10 20 3C 4C 5	🗌 Alarm	🗌 Alarm	100 🜲	100	2,3	100 🜲		
Files and	Th 41	33	• 10 20 30 40 5	🗌 Alarm	🕅 Alarm	100 🜲	98	2,2	100 🜲		
Filenames	1h 42	34	• 10 20 3C 4C 5	🔲 Alarm	🕅 Alarm	100 🜲	99	2,3	100 🜲		-
'07-1105 vset 253.dat	_n 43 Th 44	35	C 1C 2C 3C 4@ 5	🗌 Alarm	🗌 Alarm	0 🗘	0	0	0 \$		-
07-1045_vmon_253.dat	:h 45	36	● 10 20 3C 40 5	🖂 Alarm	🔲 Alarm	100 🜩	99	2,2	100 🜩		-
stz.dat	1h 46 1b 47	37	@ 1C 2C 3C 4C 5	🗌 Alarm	🗆 Alarm	100 🚖	100	2,2	100 2		-
	Th 48	38	€ 1C 2C 3C 4C 5	🗆 Alarm	🗆 Alarm	100 🚖	99	2.6	100 🚖		- 1
	Th 49	39	€ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100	100	2	100		-
	.h 50	40	@ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 1	101	23	100 +		-
	Trip counters	41	6 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm	100 +	00	2,0	100 -		-
	Clear history	42	6 10 20 30 40 5	E Alarm	Alarm	100 -	100	2,5	100 -		
	Trip group 2 Trip group 3	43	6 1C 2C 3C 4C 5		☐ Alarm		100	2,2	100 -		-
	50 🗢 50 🗢	44	6 10 20 30 40 5	Alarm	Alarm		100	2,0	100 -		-
	Count limit Count limit	45	G 10 20 30 40 5				100	2,3	100 -		-
	60 ± 60 ±	45	0 10 20 30 40 5	Alarm		100 🗘	100	2,3	100 \$		-
		40	10 20 30 40 5	Hiarm	Harm	100 🜩	100	2,8	100 🜩		-
	0 sec 0 sec	41	• 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 🗢	100	2,3	100 🜩		_
	TimeO clock TimeO clock	48	● 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 🜩	99	2,3	100 🜩		_
×	10 🜲	49	• 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	100 🜩	99	2,3	100 🜩		_
	Step limit	50	€ 1C 2C 3C 4C 5	Alarm	Alarm	1975 🜲	1976	39,6	100 🜲	Selected channel 3	
	р. – – – – – – – – – – – – – – – – – – –										



В канале 35 задан сценарий (Trip group) 5 (отсутствует соответствующая электронная плата). Индикатор 35 канала в колонке 1.36 цвет не поменял. Канал заблокирован.

9. Как это работает

Ещё до начала использования программного обеспечения управлением HVDS-50, пользователю настоятельно рекомендуется продумать вероятную конфигурацию своего оборудования и привязать её к возможностям системы HVDS-50. Имеется ввиду: распределение каналов DB50 по каналам своих детекторов с учётом объединения этих каналов в группы, исходя из поставленных задач (например, с учётом объединения каналов по сценариям обработки trip-событий).

Затем пользователь должен получить у соответствующего системного администратора сетевой адрес (**IP** адрес (или имя в **DNS**)) для модуля HVCB.

И, наконец, произвести подключение HVDS-50 к электрической сети, к сети Ethernet, подсоединение коммуникационных кабелей между модулями HVCB и DB50 и, собственно, подключить высоковольтные выходы DB50 к каналам своих детекторов.

Далее - запускаем программу. Открывается главная форма (см. рис. 2).

- 1. Вводим сетевой адрес в окно 1.2.
- 2. Нажимаем кнопку **Connect** (1.4). Происходит подключение HVCB к сети **Ethernet**, при этом соответствующие сообщения выводятся в окно (1.3).
- 3. В окно 1.6 выводятся FirmWare и ID модуля DB50.
- Пользователь имеет возможность загрузить конфигурационный и калибровочные файлы. Для этого он должен войти в меню выбора диалоговых окон (1.1) и выбрать соответствующий диалог (см. рис. 4 и 5).
- 5. При первом включении пользователю рекомендуется загрузить конфигурационный файл test.dat. В результате загрузки файла пользователь получит шаблон для задания нужной ему рабочей конфигурации: исходные значения высокого напряжения во всех каналах равны 0, все значения величин задаваемых максимально допустимых токов равны 2500, это при запуске программы гарантирует от появления ложных trip-событий. С помощью панели 1.34 пользователь имеет возможность сформировать нужную ему рабочую конфигурацию:
 - объединить каналы в группы по сценариям обработки trip-событий
 - объединить отсутствующие и неиспользуемые каналы в группу 5
 - задать в каналах нужные значения высоких напряжений
 - задать в каналах значения величин задаваемых максимально допустимых токов,

при этом необходимо помнить, что величины значений максимально допустимых в каналах токов будут сохранены в файле увеличенными в 25 раз, относительно значений, используемых при работе.

Для упрощения работы, при задании рабочих параметров, пользователю рекомендуется использовать свойства **Сору** и **Paste**.

Теперь пользователь должен сохранить свою рабочую конфигурацию в соответствующем файле конфигурации с произвольно выбранным именем.

Имеется альтернативный способ создать конфигурационный файл: возможно прямое редактирование содержимого любого конфигурационного файла в текстовом редакторе с последующим сохранением файла с произвольным именем с расширением **.dat**, при этом необходимо соблюдать формат файла.

- 6. Пользователь должен перезагрузить вновь созданный конфигурационный файл. Если этого не сделать, программа «потеряет» созданную конфигурацию и начнет загрузку рабочих параметров, начиная от значений, заданных в файле test.dat. При загрузке любого файла конфигурации, программа всегда запоминает прочитанные в файле параметры, именно они становятся исходными при дальнейшей работе.
- Пользователь имеет возможность загрузить необходимые калибровочные файлы, как это описано в главе 3. Имеется следующий стандарт имен калибровочных файлов, например, имя файла:
 - 160831-1522_cmon_253_50.0 означает, что файл создан 31 августа

2016 года в **15** часов **22** минуты, файл токовой калибровки **стоп** для модуля DB50 с **ID 253**, калибровка произведена для нагрузки **50.0 МоМ**,

 файл 160707-1045_vmon_253, - создан 7 июля 2016 года в 10 часов 45
 минут, файл vmon калибровки для модуля DB50 с ID 253.
 При выборе файла, пользователь обязан отслеживать правильность имени выбираемого файла, особенно внимательно необходимо проверять идентичность ID для модуля DB50, сравнивая его со значением, выведенным в окне 1.6 в результате операции подключения HVCB к сети Ethernet (см. 2.).

- 8. Перед запуском программы пользователь должен настроить следующие рабочие параметры:
 - величину периода цикла обращения к DB50 (1.7),
 - предельную величину допустимого отклонения HV,

- при наличии каналов, объединенных в группы 2 и/или 3, величины интервалов таймирования trip-событий (1.26 и/или 1.29), величины предельных значений счётчиков trip-событий (1.27 и/или 1.30) и, возможно, предельное значение числа шагов уменьшения высокого напряжения в канале (если выбрана группа 3 (1.32)),
- величину скорости загрузки HV (1.13).
- 9. Далее пользователь, нажав на кнопку 1.9, может запустить программу на исполнение, (см. главу 4). Начнётся пошаговое (со скоростью и шагом, определяемыми режимом загрузки 1.13) увеличение напряжения на выходах каналов. По достижению заданных в конфигурационном файле максимальных значений напряжений, в колонке 1.38 начнут обновляться измеренные значения HV для работающих каналов, в колонке 1.39 значения токов в этих каналах; значения будут выводиться в величинах **chan**, если не подключены калибровки, или в **volt** и **mkA**, если они подключены. Пользователь имеет возможность напрямую изменять величины значений HV в каналах в пределах ± 100 вольт относительно текущих значений, при больших изменениях, программа производит коррекцию в пошаговом режиме.
- 10. Если измеренное в канале значение HV, превышает заданную в 1.20 величину предельно допустимого отклонения HV, индикатор в колонке 1.35 подсвечивается красным цветом.
- 11. Выключение исполнения программы производится нажатием кнопки 1.11. Разгрузка высокого напряжения в каналах также производится в пошаговом (со скоростью и шагом, определяемыми режимом разгрузки 1.14). По завершению разгрузки все значения HV во всех каналах равны 0 вольт.
- 12. Пользователь имеет возможность (кнопка **Restart** 1.10) перезапустить сеанс работы программы. При этом будут загружены значения HV, заданные в загруженной ранее файле конфигурации.
- 13. Если имеется необходимость загрузить новую конфигурацию, пользователь может подключить через меню File (1.1) нужный ему конфигурационный файл и воспользоваться кнопкой Start (1.9).
- 14. При желании пользователь может отключить HVCB от сети Ethernet (1.5) и снять программу (например, через меню выбора диалоговых окон 1.1).
- 15. Особого описания заслуживают возможности программы по работе с trip-событиями:
 - если пользователь выбрал для канала обработку trip-событий по сценарию

1 (по умолчанию задано именно так), то величина HV в канале сбрасывается в 0, канал блокируется, индикатор в колонке 1.36 подсвечивается черным цветом. Чтобы разблокировать канал, необходимо произвести щелчок мышью по индикатору в колонке 1.36, в дальнейшем можно изменять величину HV вручную, как это описано в 9.

• если пользователь выбрал для канала обработку trip-событий по сценарию

2, то величина значения HV в канале не меняется, в момент регистрации первого trip-события в окне 1.28 запускается тайминг trip-событий, в окне 1.23 запускается мониторинг trip-событий, а в окне 1.24 для соответствующего канала запускается счётчик trip-событий. Данные мониторинга выводятся в следующем формате: номер канала, число trip-событий в канале, время и дата произошедшего trip-события, номер группы (сценария) обработки trip-события (в данном случае это 2), величина измеренного в канале значения HV (1.38), величина измеренного тока (1.39) и величина заданного для канала максимально допустимого тока (1.40). Запускается тайминг trip-событий, начинается отсчет времени (1.28). По завершению интервала тайминга trip-событий (интервал тайминга задается в 1.27), счётчик trip-событий сбрасывается в 0, окно 1.24 очищается. Если до завершения интервала тайминга trip-событий происходит превышение заданного в 1.26 предельного значения счётчика trip-событий, величина HV в канале сбрасывается в 0, канал блокируется, индикатор в колонке 1.36 подсвечивается черным цветом. Предельная величина интервала тайминга trip-событий – более 11 суток (1000000 sec), так что у пользователя имеется большой выбор правильного значения предельного значения счётчика trip-событий (1.26).

• если пользователь выбрал для канала обработку trip-событий по сценарию

3, то в момент регистрации первого trip-события в окне 1.31 запускается тайминг trip-событий, интервал тайминга задается в 1.30, в окне 1.23 запускается мониторинг trip-событий, а в окне 1.24 для соответствующего канала запускается счётчик trip-событий. Формат вывода данных мониторинга совпадает с предыдущим случаем, но номер группы (сценария) обработки trip-события будет равен 3. При регистрации очередного trip-события, изменение значения HV подчиняется следующем у алгоритму: величина HV уменьшается на 100 вольт, если в последующем цикле измерения trip-событие в канале не происходит, программа пытается увеличить величину значения HV на 100 вольт и т. д. Если в результате процесса тренировки канала, значение HV возвращается к исходному, то по истечению интервала тай-

- 26 -

минга trip-coбытий (в пределах тех же 1000000 sec), счётчик trip-coбытий канала сбрасывается в 0, окно 1.24 очищается. Если до истечения интервала тайминга счётчик trip-coбытий переполняется (превышает значение, заданное в 1.29, по максимуму это 1000000), величина HV в канале сбрасывается в 0, канал блокируется, индикатор в колонке 1.36 подсвечивается черным цветом. Т. е. пользователь имеет возможность запустить тренировку канала в пределах ~ 10 суток до достижения предельного значения счётчика trip-coбытий (на количество трипов до 1000000). В процессе тренировки отслеживается предельное значение числа шагов уменьшения высокого напряжения в канале (задаётся в 1.32). Если в процессе понижения величины HV, она была уменьшена до величины, равной 100*(предельное значение числа шагов уменьшения), а разряд в канале не погас (trip-coбытий в канале, величина HV в канале сбрасывается в 0, канал блокируется, индикатор в колонке 1.36 подсвечивается в 0, канал блокируется, индикатор в колонке 1.36 на уменьшения до величины, равной 100*(предельное значение числа шагов уменьшения), а разряд в канале не погас (trip-coбытий в канале, величина HV в канале сбрасывается в 0, канал блокируется, индикатор в колонке 1.36 подсвечивается черным цветом. Предполагается, что в канале загорелся непрерывный газовый разряд.

- если пользователь выбрал для канала сценарий 5, канал изначально
 заблокирован, величина HV в канале равна 0, индикатор в колонке 1.36 не подсвечивается.
- 16. В процессе работы программы, пользователь в любой момент времени имеет возможность сохранить результаты trip-мониторинга в файл на диске в описанном ранее формате. Для этого ему необходимо в меню выбора диалоговых окон (1.1) выбрать диалог Trip Log save. Имеется и обратная возможность: с помощью диалога Trip Log load прочитать с диска из соответствующего файла данные trip-мониторинга в окно 1.23.