

**ДОКУМЕНТАЦИЯ, СОДЕРЖАЩАЯ ОПИСАНИЕ
ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИЮ, НЕОБХОДИМУЮ ДЛЯ
УСТАНОВКИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Встраиваемое программное обеспечение CPLD-MB-СХД-Gen4

2026 г.

Содержание

1	Перечень сокращений	3
2	Введение	4
3	Функциональные характеристики ПО	5
4	Карта описаний ключевых регистров	8
5	Информация, необходимая для установки и эксплуатации ПО	9

1 Перечень сокращений

Сокращение	Расшифровка
ПО	Программное обеспечение CPLD для систем хранения данных
CPLD	Программируемая логическая интегральная схема (ПЛИС)
СХД	Система хранения данных
BMC	Контроллер управления базовой платой
IPMI	Интерфейс интеллектуального управления платформой
POR	Сброс при включении питания
PGOOD	Питание в норме
VR	Регулятор напряжения
DIMM	Модуль памяти с двухрядным расположением выводов
PCIe	Интерфейс подключения периферийных компонентов
GPIO	Порты ввода-вывода общего назначения
SGPIO	Последовательный интерфейс ввода-вывода общего назначения
LPC	Интерфейс с малым числом выводов
eSPI	Улучшенный последовательный периферийный интерфейс
FRU	Заменяемый в условиях эксплуатации блок
NCSI	Интерфейс бокового канала сетевого контроллера

2 Введение

Настоящий документ описывает функциональные характеристики прошивки CPLD, реализуемой в составе систем хранения данных «Молния» и «Гром». Документ предназначен для разработчиков, инженеров по тестированию и специалистов по сопровождению. СХД «Молния» и СХД «Гром» – это системы хранения данных, оснащённые платами серверными системными ЛВГП.469539.001.

Прошивка модуля CPLD управляет порядком подачи питания на узлы материнской платы в строгом соответствии с требованиями производителя CPU, PCH, DIMM и VR. Данные системы обеспечивают высокую производительность, надежность и масштабируемость, позволяя компаниям эффективно управлять большими объемами информации, минимизировать затраты на обслуживание ИТ-инфраструктуры.

3 Функциональные характеристики ПО

- Алгоритм работы:
 1. При появлении дежурного питания (+3.3V Standby) CPLD инициализируется (POR).
 2. Ожидает сигнал PS_ON от BMC или кнопки питания.
 3. Последовательно включает VR для PCH, CPU VCCIN, VDDQ, VCCSA, VCCIO, питание DIMM.
 4. Контролирует сигналы PGOOD каждого VR.
 5. При успешном завершении выдаёт сигнал SYS_PWRGD процессору.
 6. При ошибке любого PGOOD — прерывает последовательность и формирует сигнал FAULT для BMC.

3.1.2. Управление сбросом (Reset Management)

- Описание: Формирование и маршрутизация сигналов сброса для компонентов платы.
- Источники сброса:
 - Power-On Reset (POR);
 - Кнопка Reset на передней панели;
 - Команда от BMC (через eSPI/LPC);
 - Сторожевой таймер (Watchdog);
 - Сигнал от PCH (PLTRST#, PLTRST_CPUN).
- Цели сброса: PCH, CPU, DIMM, PCIe-слоты, контроллеры LAN, BMC.

3.1.3. Расширение портов ввода-вывода (GPIO Expansion)

- Описание: CPLD расширяет количество линий GPIO для BMC и PCH, управляя серверной периферией.
- Реализация: Регистры управления, доступные по eSPI/LPC или I²C.

- Поддерживаемые режимы: вход / выход / прерывание / open-drain.
- Типовые подключения:
 - кнопки Power и Reset;
 - светодиоды статуса (Power, Fault, Identify);
 - сигналы присутствия (PRSNT#) для слотов PCIe и DIMM;
 - управление вентиляторами (PWM, TACH);
 - сигналы FRU (FRU_PRESENT, FRU_LED).

3.1.4. Управление индикацией и SGPIO

- Описание: Управление светодиодной индикацией сервера и дисковых корзин через SGPIO.
- Функции:
 - индикация активности HDD/SSD (Activity LED);
 - индикация отказа диска (Fault LED);
 - индикация статуса системы (System Health, Identify);
 - управление LED через BMC по IPMI-командам.

3.1.5. Маршрутизация сигналов и мультиплексирование

- Описание: CPLD коммутирует сигналы между PCH, BMC, CPU и периферией.
- Функции:
 - мультиплексирование LPC/eSPI между PCH и BMC;
 - маршрутизация прерываний (IRQ) от периферии к PCH;
 - согласование уровней 3.3 В / 1.8 В;
 - буферизация сигналов для длинных линий.

3.1.6. Поддержка BMC и IPMI

- Описание: CPLD обеспечивает взаимодействие BMC с аппаратной частью платы.

- **Функции:**
 - передача команд BMC на управление питанием;
 - приём сигналов от датчиков и кнопок;
 - поддержка функций NCSI sideband;
 - формирование сигналов для удалённого сброса и перезагрузки.

3.1.7. Сторожевой таймер (Watchdog)

- **Описание:** Контроль зависания системы и автоматическая перезагрузка.
- **Условия срабатывания:** отсутствие «пинга» от BIOS/BMC в течение 300с.
- **Реакция:** формирование сигнала сброса системы, лог в BMC.

3.2. Дополнительные функции

- Реализация счётчиков и таймеров для задержек питания;
- Формирование ШИМ для управления вентиляторами;
- Контроль напряжений через внешние АЦП;
- Обработка сигналов PRESENT# для слотов расширения;
- Энергонезависимое хранение настроек и версии прошивки;
- Поддержка «горячей» замены FRU.

4 Карта описаний ключевых регистров

Адрес	Название	Доступ	Назначение
0x00	CTRL	R/W	Управление режимами
0x01	STATUS	R	Состояние
0x02	GPIO_DIR	R/W	Направление линий
0x03	GPIO_OUT	R/W	Выходные данные
0x04	GPIO_IN	R	Входные данные
0x05	PWR_SEQ_CTRL	R/W	Управление последовательностью питания
0x06	PWR_SEQ_STATUS	R	Статус PGOOD
0x07	RESET_CTRL	R/W	Управление сбросами
0x08	SGPIO_CTRL	R/W	Управление SGPIO
0x09	WDT_CTRL	R/W	Сторожевой таймер
0x0A	ALARM	RO	Статус аварийных сигналов
0x0B	STAT_PRES1	RO	Детектирование присутствия группа 1
0x0C	STAT_PRES2	RO	Детектирование присутствия группа 2
0x0D	LOS_STAT	RO	Статус потери сигнала
0x0E	LED	R/W	Управление светодиодами
0x0F	WATCH	R/W	Watchdog таймер

5 Информация, необходимая для установки и эксплуатации ПО

Программное обеспечение поставляется в составе систем хранения данных произведенных компанией ООО «Технолид» и не продается отдельно. Установка ПО осуществляется при производстве систем хранения данных и специальные действия по установке ПО на стороне пользователя не требуются.

Примечание – При необходимости обновления ПО обратиться к специалистам службы технической поддержки по адресу support@technolid.ru.