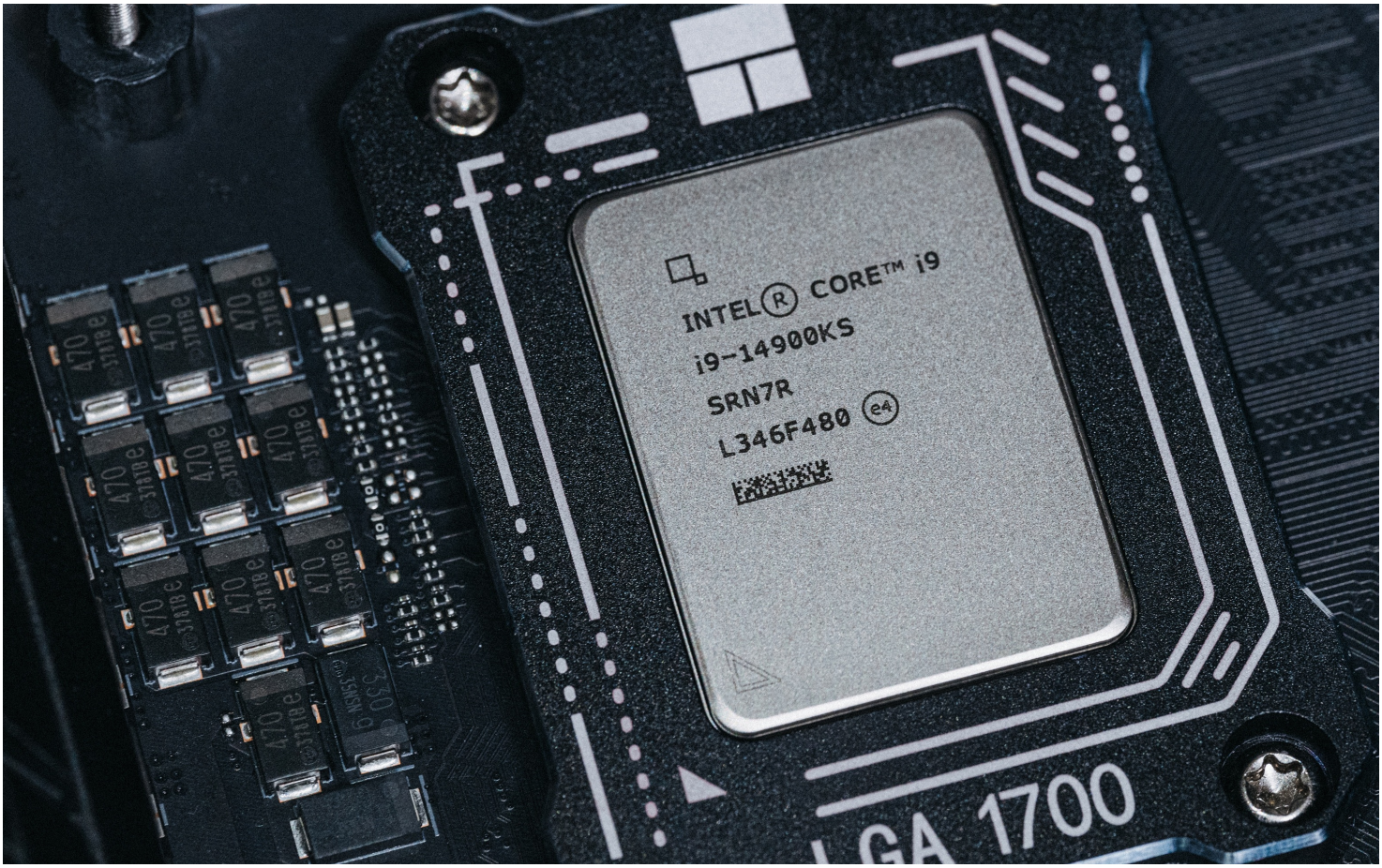
2026



АДАПТИВНАЯ НАСТРОЙКА И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОРОВ INTEL LGA1700 / LGA1851

SVID / AC-DC LOAD-LINE / LLC / ЧАСТОТЫ / ЛИМИТЫ / СТАБИЛЬНОСТЬ

ROG Maximus Z790 Apex (BIOS 3202)
ROG Maximus Z790 Apex Encore (BIOS 2202)
ROG Maximus Z890 Apex (BIOS 3402)

ВЕРСИЯ 2.01 (01.11.2026)

ПОЛНОЕ РУКОВОДСТВО ПО НАСТРОЙКЕ И ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОРОВ INTEL

ПАХТУНОВ М. Д. / T.ME/PXTNV | T.ME/PXTECH | OCN | REDDIT

© Максим Пахтунов, 2026 · Все права защищены

ОГЛАВЛЕНИЕ

01 / ВВЕДЕНИЕ 4

02 / МЕТОД И ОТПРАВНАЯ ТОЧКА 5

2.1 МЕТОД И УСЛОВИЯ НАСТРОЙКИ 5

03 / ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ 6

3.1 SVID, AC, DC И ВЫХОД VRM 6

3.2 РАСЧЁТ НАГРУЗОЧНОЙ ПРОСАДКИ 7

04 / НАСТРОЙКИ SVID И LLC 8

4.1 КАРТА ОСНОВНЫХ НАСТРОЕК BIOS 8

4.2 LLC4, LLC5, LLC6 И LLC7 9

05 / ЧАСТОТЫ, ЛИМИТЫ И ЗАЩИТЫ 10

5.1 ЧАСТОТЫ, TURBO BOOST И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ 10

5.2 МОЩНОСТЬ, ТОК, ТЕМПЕРАТУРА И VRM 11

06 / ПОДБОР И ПРОВЕРКА 13

6.1 АЛГОРИТМ ПОДБОРА AC LOAD-LINE 13

6.2 МОНИТОРИНГ И КОНТРОЛЬНАЯ РАБОЧАЯ ТОЧКА 14

6.3 ПРОВЕРКА УСТОЙЧИВОСТИ И ДИАГНОСТИКА 16

6.4 Y-CRUNCHER: КОМПОНЕНТНЫЕ НАГРУЗКИ 17

07 / РАБОЧИЙ ПРИМЕР BIOS 2202 20

7.1 МОЙ РАБОЧИЙ ПРОФИЛЬ И ЕГО ПРОИСХОЖДЕНИЕ 20

7.2 КОНТРОЛЬНЫЕ СКРИНШОТЫ 21

7.3 ВИДЕОЗАПИСЬ BIOS 2202 22

08 / НАСТРОЙКА LGA1851 23

8.1 LGA1851: НАСТРОЙКА Z890 APEX С CORE ULTRA 7 270K PLUS 23

8.1.1 ПИТАНИЕ DLVR И ПЕРЕНОС НАСТРОЕК 23

8.1.2 ИСХОДНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ BIOS 24

8.1.3 ОГРАНИЧЕНИЯ МОЩНОСТИ И ТОКА 25

8.1.4 ПОДБОР НАПРЯЖЕНИЯ P-ЯДЕР 26

8.1.5 E-ЯДРА И RING 27

8.1.6 ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ПОПРАВКИ И V/F 27

8.1.7 ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ, LLC И AC/DC 28

8.1.8 NGU, D2D И ПАМЯТЬ 28

8.1.9 КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТА И СОХРАНЕНИЕ ПРОФИЛЯ 29

09 / ПРОГРАММЫ И ССЫЛКИ 31

9.1 ПРОГРАММЫ: САЙТЫ И РУКОВОДСТВА 31

10 / АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ МЕТОДИКИ НАСТРОЙКИ 32

10.1 SVID OFFSET UNDERVOLT 32

10.2 FIXED: РУЧНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 33
10.2.1 FIXED: НАСТРОЙКА ДЛЯ БЕНЧМАРКОВ 34
10.3 AUTO SVID: ОГРАНИЧЕНИЕ TURBO-МНОЖИТЕЛЕЙ 36
10.3.1 AUTO SVID: ПРОВЕРКА ПОД НАГРУЗКОЙ 38
10.3.2 AUTO SVID: ПРИМЕР МОНИТОРИНГА 39
11 / ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ 40
11.1 ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ 40
12 / ГЛОССАРИЙ 42
12.1 НАПРЯЖЕНИЕ И ПИТАНИЕ 42
12.2 ЧАСТОТЫ, ЛИМИТЫ И ЗАЩИТЫ 44
12.3 ИЗМЕРЕНИЯ И ПРОВЕРКА 47

01 / ВВЕДЕНИЕ

На Apex Encore с BIOS 2202 я выбрал для повседневной работы андервольт через IA AC Load-Line. Уменьшение AC снижает зависящую от нагрузки прибавку к запросу напряжения, сохраняя динамические частоты.

Основа метода — выбранная LLC, согласованная с ней DC Load-Line и индивидуально подобранная AC Load-Line. Мой пример построен на Core i9-14900KS и ASUS ROG Maximus Z790 Apex Encore с LLC5; параметры и материалы профиля собраны в главе 7.

Руководство объясняет работу параметров и порядок настройки. Рабочие значения подбирайте для своего CPU с учётом платы, BIOS и охлаждения.

Сначала разберём запрос напряжения, работу VRM и показания датчиков, затем перейдём к настройкам BIOS и проверке. Расчётная модель, контрольные снимки и авторский профиль имеют собственные условия, указанные рядом с каждым примером.

Рабочий профиль проверяйте в тяжёлой многопоточной нагрузке, на верхнем boost отдельных ядер, в переходах нагрузки и простоя, после сна и повторных запусков. Полный протокол приведён в 6.3.

Глава 9 посвящена Z890 Apex с Core Ultra 7 270K Plus. С учётом DLVR последовательно настраиваются P-ядра, E-ядра, Ring и внешнее питание.

Основная часть посвящена управлению SVID через IA AC Load-Line. В главе 10 разобраны три альтернативы: SVID offset для адаптивного снижения напряжения, FIXED с ручной уставкой VRM и Auto SVID с ограничением Turbo-множителей. Для каждого метода сохраняют отдельный профиль и проверяют его в нужных нагрузках.

Архивные тесты, текстовый профиль и запись BIOS показывают исходные условия авторского примера. Их происхождение и поздние уточнения текста описаны в 7.1.

> **ПЕРЕД ИЗМЕНЕНИЕМ НАСТРОЕК**
>
> Настройка за пределами рекомендованной конфигурации сопряжена с риском сбоев и повреждения данных. Сохраните резервные копии важных файлов, проверьте охлаждение и заранее подготовьте способ восстановления BIOS.

02 / МЕТОД И ОТПРАВНАЯ ТОЧКА

2.1 МЕТОД И УСЛОВИЯ НАСТРОЙКИ

IA AC Load-Line позволяет снижать напряжение при динамических частотах. При выбранной LLC уменьшение AC сокращает зависящую от нагрузки прибавку к запросу CPU. DC согласуют с нагрузочной характеристикой VRM и сохраняют при подборе AC. В основном профиле Actual VRM Core Voltage и Global Core SVID Voltage остаются в Auto.

В описании проверок per-core означает нагрузку на отдельные ядра, load/idle — переходы между нагрузкой и простоем.

Сохраняется	Настраивается	Границы метода
Адаптивное напряжение, Turbo, энергосбережение	LLC, применённые AC/DC, конечные PL и ICCMAX	Global Core SVID Offset и fixed Vcore — отдельные схемы
CEP и температурные защиты	AC по результатам стабильности и производительности	CEP и температурные защиты сохраняют включёнными при подборе AC
Проверка реальных рабочих сценариев	Запас относительно найденной границы устойчивости	Скриншоты показывают отдельные режимы; набор проверок рабочего профиля — в 6.3.

ПЕРЕД НАЧАЛОМ

- Сохранить исходный BIOS-профиль и подготовить восстановление после неудачной настройки. Исходную работоспособность проверить со штатной конфигурацией памяти.
- Для новой настройки использовать актуальный стабильный BIOS платы. Для затронутых Raptor Lake Intel рекомендует микрокод 0x12F или новее; его фактическую версию проверить после бута.
- Проверьте систему на рекомендованных для этого CPU настройках Intel. Если ошибки сохраняются с актуальным BIOS и штатной памятью, приостановите подбор напряжения и проведите диагностику CPU, памяти, платы и охлаждения. При повторяющихся сбоях передайте журналы производителю системы, продавцу или Intel.
- Для индивидуального подбора AC сохранить отдельную точку сравнения: выбранные LLC/DC, частотную политику и приемлемые для охлаждения лимиты мощности, тока и температуры. ASUS Advanced OC Profile из моего примера выбирается отдельно от Intel Default Settings. Контрольный старт AC = DC и его проверка описаны в 6.1.

МАТЕРИАЛЫ РАБОЧЕГО ПРИМЕРА

Таблица профиля содержит настройки BIOS, контрольные снимки — показания отдельных прогонов. Условия и происхождение этих материалов собраны в 7.1–7.3.

РАБОЧИЙ ПРИМЕР

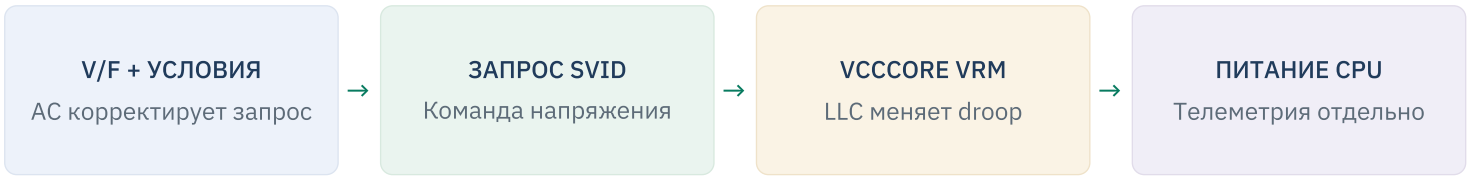
Core i9-14900KS, 8P+16E, Hyper-Threading Disabled, 24 потока; Apex Encore, BIOS 2202, LLC5.
В моём профиле HT отключён; при применении метода его выбирают по задаче. После изменения HT, частот, LLC, BIOS или лимитов стабильность проверяют заново.

Источники: Intel Vmin Update · APEX ENCORE BIOS · Intel UVP

03 / ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ

3.1 SVID, AC, DC И ВЫХОД VRM

На LGA1700 общая линия VCCCORE питает P/E-ядра и Ring. Global Core SVID Voltage корректирует запрос ядер, Cache SVID Voltage — запрос Ring, а Actual VRM Core Voltage управляет внешним регулятором этой линии. После изменения запроса проверяйте Vcore/VOUT, частоты и результат нагрузки.



Элемент	Роль в этом методе
V/F и SVID	V/F задаёт связь частоты и напряжения. CPU корректирует рабочий запрос с учётом нагрузки и температуры; SVID передаёт команды и данные между CPU и VRM.
IA AC Load Line	Меняет зависящую от нагрузки прибавку к запросу напряжения. В этой методике AC уменьшают для снижения напряжения.
CPU LLC	Меняет нагрузочную характеристику VCCCORE VRM. Более сильная компенсация обычно уменьшает установившуюся просадку напряжения, но меняет переходный процесс.
IA DC Load Line	Задаёт модель нагрузочной просадки для учёта напряжения и мощности процессором. DC выбирают по LLC и сохраняют при подборе AC.
Core VID	Значение напряжения, сообщаемое CPU. Порядок чтения Core VIDs и сопоставления с измерениями — в 6.2.
VOUT / Vcore	VOUT — показание напряжения по телеметрии VRM; Vcore Die Sense — отдельный канал измерения платы. Их согласованность проверяется на конкретной системе.
CEP	При просадке относительно внутреннего порога защита ограничивает активность ядра. Проверяйте её влияние по производительности и Effective Clocks (6.2).

ПОРЯДОК НАСТРОЙКИ AC, LLC И DC

Сначала выберите LLC и согласуйте с ней DC. Затем подбирайте AC при неизменных лимитах и частотной политике. После смены LLC повторите подбор: изменятся просадка и поведение напряжения при переходах нагрузки.

Источники: Intel VCCCORE · Intel CEP · HWiNFO: VID и DC Load-line · ASUS ROG Z790 BIOS Manual · Intel: Processor Power Rails

3.2 РАСЧЁТ НАГРУЗОЧНОЙ ПРОСАДКИ

УСТАНОВИВШИЙСЯ РЕЖИМ

> **УПРОЩЁННАЯ МОДЕЛЬ ВНЕШНЕЙ ЛИНИИ**
>
> VOUT ≈ VSVID_command - IOUT × RVRM В установившейся нагрузке при неизменной команде VRM просадка составляет IOUT × RVRM и растёт вместе с током.

В адаптивном режиме CPU меняет команду напряжения вместе с частотой, температурой и нагрузкой. Для расчёта сопротивления load-line по разности напряжений и токов удерживайте команду постоянной и дождитесь установившегося режима в каждой точке.

Величина	Что показывает значение	Порядок проверки
DC = 0,73 мОм	Принятое DC для LLC5 по таблице 4.2; оно же в моём профиле	Нагрузочную характеристику и переходы измеряют на линии VRM.
IOUT = 244 A	Такое текущее показание есть на скриншоте	В расчёт AC-компенсации подставляют ток её модели; здесь 244 A принято как учебное допущение.
Core VID ≈ VOUT	Близость показаний в отдельном режиме	Сопоставьте журналы нескольких режимов с применёнными AC/DC; быстрые переходы измеряют отдельно.
HWiNFO AC/DC	Считанные программируемые параметры, если они доступны	Сверьте считанные AC/DC с выбранными значениями BIOS.

ПРИМЕР РАСЧЁТА: 93 мВ

В учебном расчёте ток AC-компенсации принят равным 244 A при одинаковых остальных условиях: 244 A × (0,73 - 0,35) мОм = 92,72 мВ. Полученная разница показывает действие модели при заданном токе. Рабочий AC подбирают по алгоритму 6.1, сравнивая напряжение и результат нагрузки.

НАСТРОЙКА DC

- Выбрать LLC и задать соответствующий DC по таблице 4.2. После бута сверить фактически применённые AC/DC; Auto для DC допустим, если считывается нужное табличное значение.
- После смены LLC задать DC для нового уровня, а AC подобрать заново. При подборе AC или SVID offset DC сохраняют постоянным: он отвечает за модель учёта мощности.
- Сохраняйте CPU Current Reporting = 100%. Масштаб сообщаемого тока и модель DC влияют на учёт мощности и через PL могут менять частоты.
- Программный журнал подходит для сравнения установившихся режимов в пределах частоты опроса датчиков. Быстрые переходы напряжения исследуют измерительным оборудованием.

Источники: Intel VCCCORE · HWiNFO: VID и DC Load-line · HWiNFO: Effective Clock

04 / НАСТРОЙКИ SVID И LLC

4.1 КАРТА ОСНОВНЫХ НАСТРОЕК BIOS

Названия пунктов приведены по BIOS ASUS Z790; значения — по моему рабочему примеру. История профиля разобрана в 7.1. Пути вложенных меню зависят от версии BIOS.

Строка BIOS	Значение в руководстве	Назначение и проверка
SVID Behavior	Auto	Политика ASUS для настройки SVID. При ручных AC/DC сверяйте применённые значения после загрузки; происхождение Auto в этом профиле — в 7.1.
CPU SVID Support	Enabled	Оставляет управление и обмен через SVID активными.
Actual VRM Core Voltage	Auto	Внешний VRM следует динамическому запросу напряжения.
Global Core SVID Voltage	Auto	Запрос ядер регулируется автоматически; SVID offset подбирают отдельной серией (10.1).
Cache SVID Voltage	Auto	Ring/Cache использует автоматический запрос напряжения.
CPU Load-line Calibration	Level 5	LLC линии VCCCORE. После смены уровня задать DC по таблице 4.2 и повторить подбор AC.
Synch ACDC Loadline with VRM Loadline	Disabled	Автосогласование отключено; выбранные AC/DC всё равно проверяются после бута.
IA AC Load Line	0,35 мОм	Значение моего рабочего профиля; стартовый AC для другого экземпляра подбирают отдельно.
IA DC Load Line	0,73 мОм	Принятое DC для LLC5 по таблице 4.2; после бута проверить применение.
IA VR Voltage Limit	Auto	Задаёт VMAX для IA VR в милливольтах. Применение зависит от CPU и BIOS; в моём профиле выбрано Auto. После изменения проверяйте напряжение в лёгкой нагрузке и при переходах по порядку 6.2.
Voltage Monitor	Die Sense	Измерение напряжения у CPU. На этой плате Vcore сопоставляется с VOUT; другие платы проверяют отдельно.
UnderVolt Protection	Disabled в экспорте	Для новой настройки выберите Enabled и проверьте применение напряжений через BIOS.

UVP ПРИ НАСТРОЙКЕ НАПРЯЖЕНИЯ ЧЕРЕЗ BIOS

По описанию ASUS, UVP Enabled разрешает настройку напряжения через BIOS и ограничивает его снижение из ОС относительно уровня при загрузке. Проверьте применение BIOS-undervolt, сохраняя настройки VBS и HVCI.

Архивный TXT от 28.08.2026 содержит SVID Behavior = Trained. Происхождение поздней рекомендации Auto и параметры исходного профиля приведены в 7.1.

Источники: ASUS ROG Z790 BIOS Manual · Intel UVP · HWiNFO: VID и DC Load-line

4.2 LLC4, LLC5, LLC6 И LLC7

В авторском примере Z790 Apex Encore / BIOS 2202 использую соответствие LLC/DC из таблицы: LLC5 — 0,73 мОм, LLC6 — 0,49 мОм. После загрузки сверяю применённое DC и подбираю AC по алгоритму 6.1. Для другой платы или BIOS сначала проверяйте соответствие её уровней.

LLC	DC, мОм	Практический характер	Что делать с AC
Level 4	1,00	Больше просадка напряжения, чем у LLC5; иное поведение в переходах нагрузки	Подобрать AC заново при выбранном DC.
Level 5	0,73	Уровень моего основного рабочего примера	В моём профиле AC 0,35 мОм. Для другого экземпляра AC подбирают индивидуально.
Level 6	0,49	Меньшая установившаяся просадка напряжения; иной переходный режим	Повторить подбор AC и сравнить эффективность с LLC5 в одинаковой нагрузке.
Level 7	0,24	Ещё сильнее компенсирует просадку напряжения; выбирать по результатам проверки переходных режимов.	Сравнить с LLC5. Если достигнут нижний доступный AC, дальнейший offset подбирать отдельной серией по 10.1.

ПЕРЕХОД НА ДРУГОЙ УРОВЕНЬ

СОХРАНИТЬ ИСХОДНУЮ ТОЧКУ

Записать LLC, AC/DC, настройки напряжения, лимиты и результат одинаковой нагрузки.

ВЫБРАТЬ LLC И ЗАДАТЬ DC

Для LLC4/5/6/7 задать DC 1,00/0,73/0,49/0,24 мОм соответственно. Для независимого AC отключить Synch ACDC; после бута проверить, что значения применились.

ПРОВЕРИТЬ ИСХОДНЫЙ AC

После смены LLC задайте контрольный AC = DC по порядку 6.1. Проверьте напряжение и температуру в исходной нагрузке, затем начните подбор AC.

ПОВТОРИТЬ ПОДБОР И ТЕСТЫ

Сравните напряжение, мощность и результат. Отдельно проверьте переходы нагрузки: новая LLC меняет и установившуюся просадку, и переходный процесс.

> **ПОДБОР AC**
>
> Для каждого уровня LLC найдите AC пошаговым снижением и проверкой по 6.1. Номера LLC обозначают режимы конкретного производителя; рабочий AC определяют испытаниями.

Источники: ASUS ROG Z790 BIOS Manual · Intel VCCCORE · ROG Forum: LLC / SVID

05 / ЧАСТОТЫ, ЛИМИТЫ И ЗАЩИТЫ

5.1 ЧАСТОТЫ, TURBO BOOST И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

В моём примере множители работают автоматически: ASUS Advanced OC Profile, ABT и ручные лимиты определяют доступный диапазон частот. Boost — автоматическое повышение частоты; all-core — нагрузка на все ядра.

Строка BIOS	Значение	Практический смысл
Performance Core Ratio	Auto	Верхние множители P-ядер выбираются автоматически по политике CPU и BIOS.
Efficient Core Ratio	Auto	Множители E-ядер выбираются автоматически.
Min. / Max. CPU Cache Ratio	Auto / Auto	Ring/Cache работает динамически. Максимум ×50 проверяют отдельно от остальных режимов.
Ring Down Bin	Enabled	Допускается снижение Ring при соответствующих условиях.
Intel Adaptive Boost Technology	Enabled	Дополнительный многопоточный boost при доступном запасе. Двухъядерный максимум ×62 относится к отдельному режиму нагрузки.
Turbo Boost Max Technology 3.0	Enabled	Используются предпочтительные P-ядра для высоких частот при малом числе потоков.
TVB Voltage Optimizations	Enabled	Корректирует запрос напряжения в зависимости от температуры. Ручные множители задаются отдельно.
Enhanced TVB	Enabled	Температурные условия boost остаются активными.
Overclocking TVB	Auto	BIOS управляет TVB автоматически.
AVX2 / Ratio Offset / Guardband	Enabled / Auto / Auto	AVX2 включён; снижение множителя (Ratio Offset) и запас напряжения (Guardband) вручную не менялись.
SpeedStep / Speed Shift	Enabled / Enabled	Сохраняется динамическое управление рабочими состояниями.
Enhanced C-states / CPU C-states	Enabled / Auto	В Apex Encore / BIOS 2202 / ASUS Advanced OC Profile C1E заблокирован как Enabled (наблюдение автора); CPU C-states выбирают отдельно (10.3).
Hyper-Threading	Disabled	В моём примере 24 потока; HT выбирайте под свою задачу.

> **ПРОВЕРКА ВЕРХНЕГО BOOST**
>
> На снимке тяжёлой нагрузки P-ядра работают примерно на ×56–×57, E-ядра — ×43. Максимумы ×62/×45/×50 зарегистрированы в другие моменты. Верхние множители проверяйте отдельной нагрузкой на одно или несколько ядер (6.3).

Если ошибка возникает только при высоком boost одного-двух P-ядер, проверьте эти ядра на соответствующей ступени частоты. Затем отдельно скорректируйте ratio или V/F, сохраняя DC. ABT управляет многопоточным boost; максимум ×62 проверяют в малопоточной нагрузке.

Источники: ASUS ROG Z790 BIOS Manual · Intel Turbo Technologies · Intel Core i9-14900KS

5.2 МОЩНОСТЬ, ТОК, ТЕМПЕРАТУРА И VRM

Строка BIOS	В моём профиле	Смысл
ASUS MultiCore Enhancement	Disabled - Enforce All limits	Соблюдать заданные пределы. Ручные 320 Вт остаются выбранным пределом автора; соответствие Intel Defaults проверяют отдельно.
Long / Short Duration Package Power Limit	320 / 320 Вт	PL1/PL2 задают пределы мощности; фактическое потребление зависит от нагрузки и может быть ниже.
Package Power Time Window	56 с	Tau задаёт усреднение мощности. При PL1 = PL2 = 320 Вт для длительного и кратковременного контроля действует одинаковый предел.
CPU Core/Cache Current Limit Max.	400 A	Токовый предел ICCMAX CPU. IOUT Maximum показывает максимум медленно опрашиваемой телеметрии; эти величины оценивают отдельно.
Unlimited ICCMAX	Disabled	Применяется заданный ICCMAX.
Dual Tau Boost	Disabled	В примере выбрана обычная политика Tau; ICCMAX действует отдельно.
IA CEP / SA CEP	Enabled / Enabled	Защиты соответствующих доменов сохранены.
Maximum CPU Core Temperature / Thermal Monitor	100 °C / Enabled	100 °C — температурный потолок примера. Для ежедневной работы нужен запас до него.
CPU Current Reporting	100%	Сохраняет масштаб сообщаемого тока 100% для контроля мощности.
Switch Microcode	Current Microcode	Используется текущий микрокод BIOS.

КОНФИГУРАЦИИ ПИТАНИЯ ИЗ ДАТАШИТА INTEL

Процессоры	Конфигурация в даташите	PL1 / PL2	Tau	ICCMAX
13600K/KF, 14600K/KF	Обычная, 125-Вт SKU	125 / 181 Вт	56 с	200 A
13700K/KF, 14700K/KF	Обычная, 125-Вт SKU	125 / 253 Вт	56 с	307 A
13900K/KF, 14900K/KF	Обычная, 125-Вт SKU	125 / 253 Вт	56 с	307 A
13900K/KF, 14900K/KF	Extreme Config	253 / 253 Вт	56 с	400 A
13900KS, 14900KS	Обычная, 150-Вт SKU	253 / 253 Вт	56 с	307 A
13900KS, 14900KS	Extreme Config	320 / 320 Вт	56 с	400 A

Таблица содержит конфигурации питания из даташита Intel; полный профиль Intel Default Settings включает дополнительные параметры. SKU обозначает конкретную модель CPU. Для моего 14900KS выбран Extreme; для другого CPU исходные лимиты берите из его документации и согласуйте с охлаждением.

ВТОРИЧНЫЕ НАСТРОЙКИ МОЕГО VRM

Параметр	Значение	Статус в методе
CPU Current Capability	100%	Параметр внешнего VRM; ICCMAX CPU настраивается отдельно.
Switching Frequency / Duty / Phase	500 кГц / Extreme / Optimized	Настройки VRM моего экземпляра; при подборе AC оставьте их постоянными.
CPU Power Thermal Control	125 °C	Порог срабатывания защиты VRM; рабочая температура должна оставаться ниже.
CPU Input Voltage LLC	Level 2	Управляет отдельной линией CPU Input. При подборе IA AC LL сохраняйте её настройку; VCCCORE регулируется CPU LLC.

КОНТРОЛЬ ПИТАНИЯ ПОД НАГРУЗКОЙ

Контролируйте напряжение, температуру и результат во всех рабочих режимах (6.2–6.3). IOUT Maximum = 259 A на снимке — максимум программных отсчётов при ICCMAX 400 A. Для исследования пиков тока в быстрых переходах требуется отдельное измерение.

Источники: Intel Datasheet · Intel VCCCORE · ASUS ROG Z790 BIOS Manual · Intel Vmin Update

06 / ПОДБОР И ПРОВЕРКА

6.1 АЛГОРИТМ ПОДБОРА AC LOAD-LINE

Подбирайте AC при неизменных LLC, DC, частотных настройках и лимитах. Сначала проверьте исходный CPU-профиль и память; затем меняйте один параметр за шаг и сравнивайте результат с исходным.

Цель AC-undervolt — снизить напряжение и энергозатраты при сохранении производительности и корректности вычислений. На каждом шаге сравнивайте результат теста, Effective Clocks и ошибки. Механизм CEP и порядок чтения показателей разобраны в 6.2.

ЗАФИКСИРОВАТЬ ИСХОДНУЮ НАСТРОЙКУ

Сохранить профиль, BIOS/микрокод, HT, память, лимиты, температуры и результат выбранных тестов. Для новой системы сначала проверить рекомендованную конфигурацию Intel.

ВЫБРАТЬ РАБОЧИЕ ПРЕДЕЛЫ

Выберите PL1/PL2, ICCMAX и температурный потолок под возможности охлаждения. Сохраняйте их постоянными на всём протяжении подбора AC.

ВЫБРАТЬ УМЕРЕННУЮ LLC

В моём примере используется Level 5. Выбор LLC и переход между уровнями разобраны в 4.2.

РАЗДЕЛИТЬ AC И DC

Отключите Synch ACDC, задайте DC по таблице 4.2 и сверяйте применённые AC/DC после загрузки. На время подбора AC сохраняйте DC постоянным.

ПРОВЕРИТЬ ИСХОДНЫЙ AC

После выбора LLC и согласования DC задайте контрольный AC = DC. Проверьте напряжение, температуру и результат исходной нагрузки. При ошибках, перегреве или падении производительности остановите подбор и проверьте базовую конфигурацию. Сохраните результат теста, Effective Clocks и VOUT; затем снижайте только AC.

УМЕНЬШАТЬ AC И СРАВНИВАТЬ РЕЗУЛЬТАТ

Снижать AC на 0,02–0,05 мОм за одну итерацию. При появлении ошибок или воспроизводимом падении результата вернуться к предыдущему проверенному значению и уточнить границу шагом 0,01–0,02 мОм. Эти числа задают величину изменения; целевой AC определяют по проверкам. На каждом шаге контролировать ошибки, WHEA, результат теста и Effective Clocks.

В первоначальном примере я начал с AC 0,40 мОм и затем снизил его до 0,35–0,30 мОм. Эти значения относятся к конкретной настройке; стартовую точку и нижнюю границу для другого экземпляра определяют отдельно.

РАЗВЕСТИ ТИПЫ НАГРУЗКИ

Проверьте прогретую многопоточную нагрузку, верхний boost на прохладной системе и переходы load/idle. Полный набор режимов и порядок записи результатов приведены в 6.3.

ВЕРНУТЬСЯ ОТ ГРАНИЦЫ И ПОВТОРИТЬ

При ошибке или падении результата откатить последний шаг. Финальный AC оставлять выше найденной границы с запасом, подтверждённым повторными тестами в тёплых условиях.

> **КРИТЕРИЙ ОПТИМИЗАЦИИ**
>
> Сравнивайте один и тот же тест, объём работы и фазу прогрева. При прежнем результате выигрыш проявляется снижением напряжения, нагрева или энергии на задачу; при упоре в PL — ростом производительности в том же бюджете мощности. Расчёт энергии приведён в 7.1, проверка устойчивости — в 6.3.

> **КОГДА НУЖНО ВЕРНУТЬСЯ К ИСХОДНОЙ ТОЧКЕ**
>
> Если ошибки сохраняются после отката AC или появляются в другом режиме, отдельно проверить CPU, Ring, IMC/память и исходную стабильность. Причину ошибки y-cruncher нужно установить до дальнейшего повышения AC.

Источники: ASUS ROG Z790 BIOS Manual · Intel Vmin Update · Intel UVP · Intel CEP

6.2 МОНИТОРИНГ И КОНТРОЛЬНАЯ РАБОЧАЯ ТОЧКА

Датчик / показатель	Как использовать
Core VIDs	В свёрнутой группе столбец Current содержит среднее текущих VID её ядер. Раскройте группу для просмотра отдельных ядер и сравнивайте один интервал нагрузки; Vcore измеряется отдельным каналом. Подробное сравнение — в 10.3.1.
VRM Vcore Voltage (VOUT)	Оценивать выходное напряжение соответствующего VRM при наличии достоверного канала телеметрии.
Vcore / Die Sense	Сопоставлять с VOUT на этой плате. Различия точек измерения, точности и опроса учитывать отдельно.
VRM Vcore Current (IOUT)	Показывает ток линии с частотой опроса телеметрии. Для исследования быстрых пиков требуется отдельное измерение.
CPU Package / IA Power	Package Power оценивает мощность всего процессора, IA Power — домена IA. Сопоставляйте их с лимитами и частотами; POUT относится к отдельной линии VRM.
Core Effective Clocks	Усреднённая частота с учётом активности и сна ядра. Сравнивать с результатом теста под устойчивой сопоставимой нагрузкой.
Limit Reasons / WHEA	Limit Reasons показывает причины ограничения, WHEA — зарегистрированные аппаратные ошибки. Дополнительно контролируйте ошибки вычислений и результат теста.
Температуры CPU / VRM	Записывать текущие и максимальные значения, условия охлаждения и флаги throttling.

СКРИНШОТ Y-CRUNCHER: CURRENT ОТДЕЛЬНО ОТ MAXIMUM

Показатель	Current на снимке	Maximum за интервал
Core VIDs (сводное)	1,278 В	1,472 В
Vcore / VRM VOUT	1,288 / 1,288 В	1,430 / 1,409 В
VRM IOUT	244 А	259 А
CPU Package Power	313,696 Вт	318,643 Вт
Core Max	75 °C	94 °C (лето)
VR VCC Temperature	53 °C	54 °C

Для текущих отсчётов получаем 1,288 В × 244 А ≈ 314,3 Вт; Package показывает 313,7 Вт. Сравнение иллюстрирует согласованность показаний этого режима. Для оценки модели DC сопоставляйте несколько нагрузок, учитывая охват каналов и время их опроса. Maximum каждой строки накапливается независимо.

ПРОВЕРКА CEP И ПОКАЗАНИЙ ДАТЧИКОВ

Effective Clocks учитывают активность и паузы ядра. В простое они естественно ниже Core Clocks; под нагрузкой разницу сопоставляйте с загрузкой и выполненной работой. CEP реагирует на просадку напряжения и способен уменьшать внутреннюю активность ядра: при падении результата после снижения AC верните последний шаг и проверьте причины ограничения. На показанной системе SVID POUT достигает 255 Вт и далее остаётся на этом уровне; мощность контролируйте также по Package и доступной телеметрии VRM. Быстрые выбросы напряжения исследуют отдельным измерением.

Источники: HWiNFO: VID и DC Load-line · HWiNFO: Effective Clock · Intel VCCCORE · Авторские скриншоты

КАК ЧИТАТЬ LIMIT REASONS

Флаг / группа	Практический смысл	Что сопоставить
IA: Max Turbo Limit	Достигнут Turbo-потолок для текущего числа активных ядер. Такой флаг может быть обычным результатом работы частотного алгоритма.	Текущие P/E/Ring, число активных ядер и результат; доступный множитель определяется действующей Turbo-политикой.
PL1 / PL2 · Power Limit	Нагрузка достигла действующего бюджета мощности. Частота подстраивается под него.	Применённые PL1/PL2, Package Power, длительность и результат того же участка нагрузки.
Температурные ограничения CPU / VRM	CPU ограничивает нагрев; внешний VRM также может запросить ограничение. Названия Thermal Throttling, PROCHOT или VR Thermal Alert зависят от платформы.	Температуры CPU и VRM, текущие флаги, охлаждение и совпадение события с падением частоты.
Current / EDP Other	Группа электрических ограничений с несколькими возможными причинами: ICCMAX, предел VRM и возможности питания платы.	Уточните активный флаг и сопоставьте его с заданными пределами, током и частотами. Меняйте соответствующий лимит после установления причины.

Флаги читаю за тот же участок нагрузки, что и частоты и результат. Current описывает текущее состояние; Yes в Maximum могло остаться от предыдущей фазы. Перед контрольным сравнением сбрасываю статистику. Толкование: Intel Current/EDP и пояснение автора HWiNFO о Max Turbo Limit.

Источники: Intel: Current / EDP · HWiNFO: Max Turbo Limit · ASUS ROG Z790 BIOS Manual

6.3 ПРОВЕРКА УСТОЙЧИВОСТИ И ДИАГНОСТИКА

Проверяйте профиль в разных нагрузках и повторных прогонах. Записывайте версию и настройки программы, компонент, инструкции, потоки и привязку к ядрам, фактические P/E/Ring и Effective Clocks, ограничения, температуру и охлаждение, длительность, ошибки и завершённый результат. Достигнутые частоты определяют область проверки; небольшой выигрыш сравнивайте с разбросом базовых запусков.

Режим	Что проверять	Условие продолжения
5–10 мин после шага AC	Повторяемая нагрузка и результат, ошибки и температуры	Вычисления корректны, производительность сохранена
y-cruncher SVT + VT3	20–30 мин — быстрый отсев; 45–60 мин — кандидат; затем длительная проверка нужных режимов	Оба теста завершены корректно, активные ограничения записаны
OCCT / смена нагрузки	Переменные наборы данных, циклирование ядер; отдельно повторяемые load/idle-переходы	Циклы завершены корректно, результат сохраняется
Per-core / малое число потоков	Каждое P-ядро, включая предпочтительные; верхние частоты на прохладной системе с учётом активных ограничений	Вычисления корректны на достигнутых частотах
Простой, sleep/wake, бут	Переходы питания и повторяемость бута	Переходы повторяются корректно. При новых WHEA верните проверенную настройку.
Реальные задачи и тёплая комната	Совместная нагрузка, шум, нагрев и ожидаемая производительность	Профиль соответствует заявленному повседневному сценарию

КОРОТКАЯ ДИАГНОСТИКА

Наблюдение	Возможное объяснение	Следующий шаг
Ошибка SVT / VT3	Ошибка может возникнуть в ядрах, Ring, IMC, DRAM или цепях питания.	При неизменной проверенной памяти откатить последний шаг AC и повторить
Ошибка только при высоком boost	Малопоточная нагрузка достигает более высоких частот, чем тяжёлый all-core.	Проверить конкретные ядра и ступени частоты при прежнем DC
Низкий Effective Clock	В простое это нормально; под нагрузкой причины различны	Сравнить результат, активность ядра и флаги ограничений
Сбой при снятии нагрузки	Сбой в переходном режиме питания; форму напряжения при снятии нагрузки проверяют аппаратным измерением.	Повторить переходы, вернуть исходную настройку; после смены LLC заново проверить AC/DC
Изменилась Package Power без ожидаемой разницы	Возможны модель DC, лимиты или другой режим частот	Проверить применённые настройки и повторить одинаковую нагрузку

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ И ЖУРНАЛ ОШИБОК

Cinebench проверяет рендеринг, OCCT Variable меняет наборы данных; чередование нагрузки и простоя запустите отдельно. После сбоя откройте «Просмотр событий → Журналы Windows → Система», отфильтруйте WHEA-Logger за время прогона и сохраните подробности. Источник и тип события помогут выбрать следующий этап диагностики.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТЕСТЫ BKT, BBP И SFTV4

Запускайте BKT, BBP и SFTv4 по одному с контролем тока, температуры CPU и VRM. BBP/SFTv4 на конкретном CPU могут оказаться тяжелее VT3. При перегреве остановите тест, проверьте охлаждение и снизьте лимиты, сохраняя защиты. Назначение компонентов разобрано в 6.4.

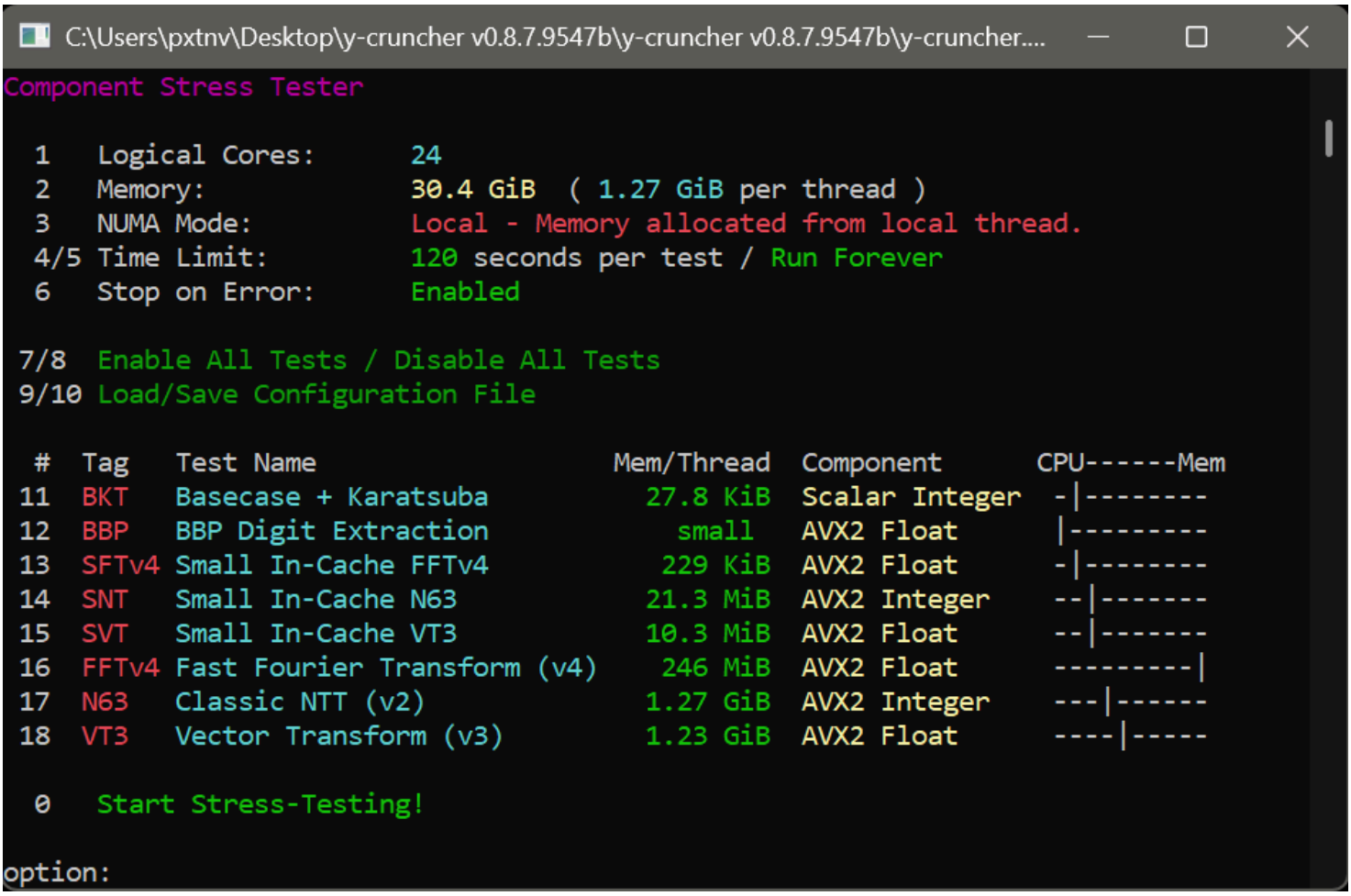
VOUT И VDROOP ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ТОКА

При большем токе и неизменной команде VRM просадка растёт; в адаптивном режиме меняется и запрос CPU. Перед сменой LLC сопоставьте VOUT, ток, частоты, температуру и результат. Порядок смены уровня — в 4.2, компоненты нагрузки — в 6.4.

Источники: y-cruncher Version History · OCCT CPU · OCCT CPU + RAM · HWiNFO: Effective Clock · Microsoft WHEA

6.4 Y-CRUNCHER: КОМПОНЕНТНЫЕ НАГРУЗКИ

Component Stress Tester запускает отдельные вычислительные нагрузки; бенчмарк π выбирается другим режимом. На снимке показано меню y-cruncher 0.8.7.9547b для Windows. Записывайте версию, исполняемый файл, потоки и память: набор инструкций выбирается исполняемым файлом, здесь используется AVX2. Mem/Thread показывает объём памяти на поток для каждого компонента.



РАБОЧАЯ ОТПРАВНАЯ ТОЧКА

- Logical Cores: число потоков проверяемого профиля; здесь HT Disabled, 24.
- Memory: для крупных тестов 80–90% свободной ОЗУ с запасом для ОС, без подкачки на диск.
- NUMA: Local для обычной конфигурации этого примера.
- Time Limit: 60–120 s на каждый компонент; общая длительность сессии складывается из их запусков.
- Stop on Error: Enabled.

Сначала выбрать нужные компоненты; затем 0 - Start Stress-Testing.

ЧТО ДЕЛАЕТ КАЖДЫЙ КОМПОНЕНТ

Тег	Алгоритм	Основная нагрузка	Роль при CPU-undervolt
BKT	Basecase + Karatsuba*	Скалярное целочисленное умножение; малый набор	Дополнительное арифметическое покрытие CPU
BBP	BBP Digit Extraction	Векторная плавающая точка, малый набор	Проверяет вычислительную часть CPU; проверка всего объёма RAM требует другой нагрузки.
SFTv4	Small In-Cache FFTv4	Плавающая точка; быстрое преобразование Фурье (FFT) в кэше	CPU/cache и охлаждение; по направленности близок к OCCT CPU

Тег	Алгоритм	Основная нагрузка	Роль при CPU-undervolt
SNT	Small In-Cache N63	Целочисленное теоретико-числовое преобразование (NTT) в кэше	Проверка CPU/cache другим типом математики
SVT	Small In-Cache VT3	Малый VT3: векторные вычисления в кэше	Контроль CPU/cache в паре с большим VT3
FFTv4	Fast Fourier Transform v4	FFT с большим набором; зависимость от пропускной способности RAM	Смешанная нагрузка CPU/cache/IMC/RAM
N63	Classic 64-bit NTT v2	64-битное целочисленное NTT; большой набор	Независимая совместная нагрузка CPU и RAM
VT3	Vector-Scalable Transform v3	Векторное преобразование; большой набор, CPU + IMC + RAM	Профиль в смешанной нагрузке; замена прежнего VST

* В Command Lines.txt имя BKT включает Toom-Cook; по описанию разработчика, Toom-3 удалён из программы.

КАК Я СРАВНИВАЮ РЕЗУЛЬТАТЫ

Если SVT проходит, а VT3 падает, проверьте профиль на большом наборе данных: CPU/кэш, Ring, IMC, RAM и питание. При проверенной памяти сначала откатите последнее изменение CPU и повторите тест; затем добавьте независимую проверку RAM. Такой же порядок используйте при отказе обоих компонентов.

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ПРОГОНОВ

Для SVT + VT3 использую 20–30 минут на отсев и 45–60 минут на проверку кандидата. При необходимости продлеваю прогон до 60–90 минут, чтобы дождаться температурного плато. BKT/BBP/SFTv4 сначала запускаю кратко с контролем нагрева. Затем проверяю остальные режимы по 6.3.

Источники: y-cruncher: официальный релиз · y-cruncher Version History · y-cruncher FAQ · y-cruncher: выделение памяти

07 / РАБОЧИЙ ПРИМЕР BIOS 2202

7.1 МОЙ РАБОЧИЙ ПРОФИЛЬ И ЕГО ПРОИСХОЖДЕНИЕ

Мой рабочий пример — Core i9-14900KS на Z790 Apex Encore с BIOS 2202. Таблица объединяет параметры исходного профиля и поздние уточнения; в соответствующих строках указано их происхождение. Для сравнения изменений сохраняйте условия измерения по протоколу ниже.

Параметр	Значение	Статус / смысл
CPU / плата	14900KS / Apex Encore	BIOS 2202; ASUS Advanced OC Profile
P / E / Ring Ratio	Auto / Auto / Auto	Динамические частоты P/E/Ring; ручная фиксация all-core не задана.
Hyper-Threading	Disabled	8P+16E, 24 потока; факт примера
SVID Behavior	Auto в мануале	TXT от 28.08.2026 содержит Trained. Auto — поздняя рекомендация руководства; архивные прогоны относятся к исходному профилю.
CPU LLC	Level 5	Выбранный уровень VCCCORE VRM
IA AC / DC Load Line	0,35 / 0,73 мОм	AC — мой результат; DC — табличное значение для LLC5 (4.2)
Synch ACDC	Disabled	Независимый подбор AC
Actual / Global Core / Cache Voltage	Auto / Auto / Auto	Без фиксированного Vcore и глобального offset
PL1 / PL2	320 / 320 Вт	Выбранный режим питания Extreme 14900KS
Tau / ICCMAX	56 с / 400 A	Лимиты авторского профиля. Контроль тока и переходов — в 6.2.
IA CEP / SA CEP	Enabled / Enabled	Защиты оставлены включёнными
UnderVolt Protection	Disabled в экспорте	В новой исходной конфигурации выберите Enabled (4.1).
ABT / TBM 3.0	Enabled / Enabled	Динамическая частотная политика
TVB Voltage Opt. / Enhanced TVB	Enabled / Enabled	Температурные механизмы сохранены
CPU Current Reporting	100%	Без намеренного искажения отчёта о токе
Ring Down Bin / Thermal Monitor	Enabled / Enabled	Ring может снижаться; температурная защита активна

ПОВСЕДНЕВНЫЙ ПРОФИЛЬ

В этом профиле динамическое напряжение сочетается с LLC5, подобранным AC, согласованным DC и активными защитами. Для оценки рабочего диапазона используйте набор нагрузок из 6.3.

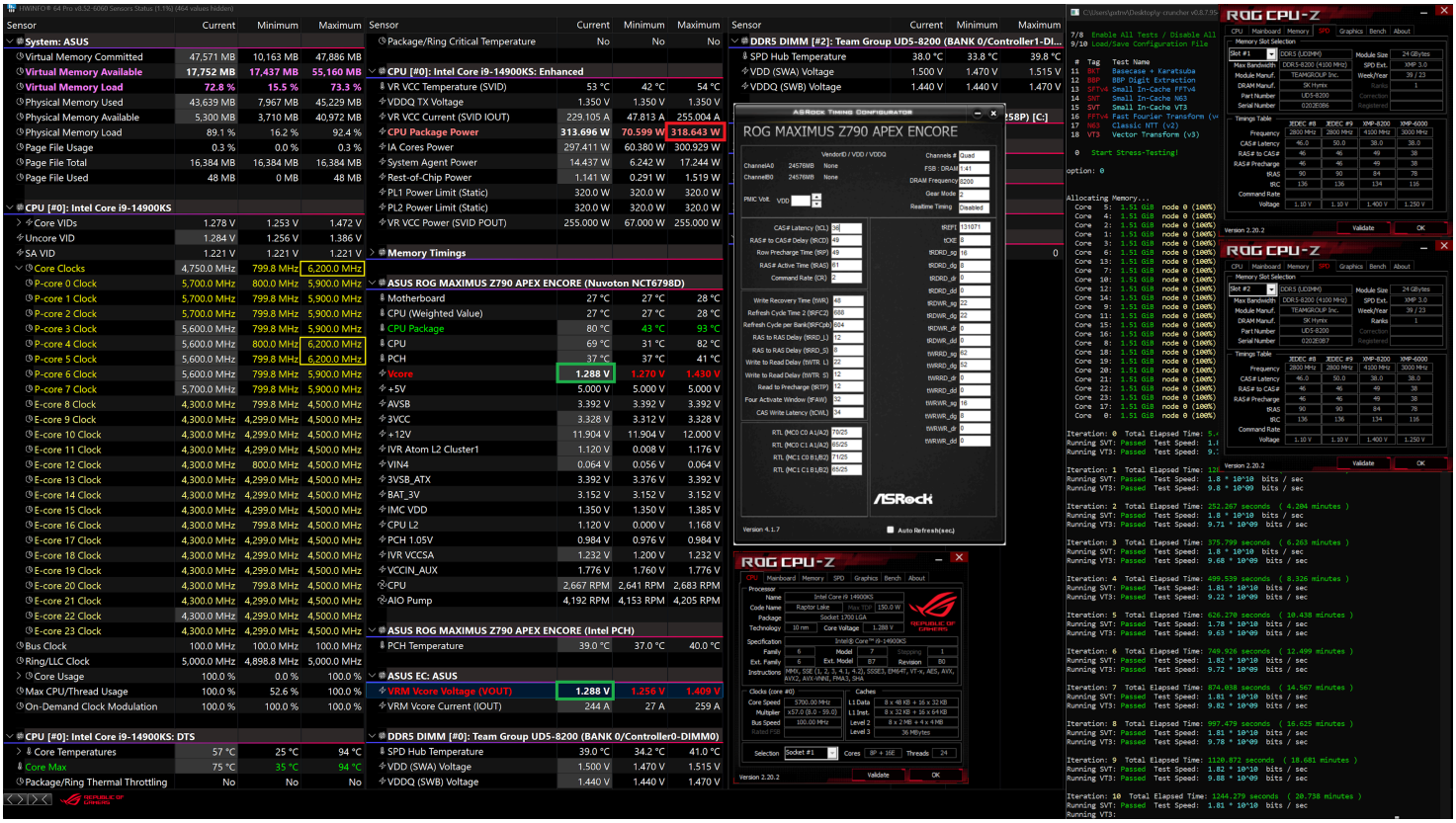
TXT и видео сохраняют исходное состояние всей системы, включая память, ОС и периферию. Для настройки CPU используйте параметры и пояснения таблицы; остальные настройки архива проверяйте по их назначению.

Источники: Авторский BIOS-профиль · Авторские скриншоты · ASUS ROG Z790 BIOS Manual · Intel UVP

Для сравнения двух профилей сохраните журналы одного сценария: одинаковые память, HT, частоты или их пределы, охлаждение и измерительный участок. Запишите результат и время выполнения, затем рассчитайте энергию на задачу: E ≈ Pcp × t, где Pcp — средняя мощность за весь участок. Используйте один канал в обеих конфигурациях: Package для процессора либо измерение всей системы.

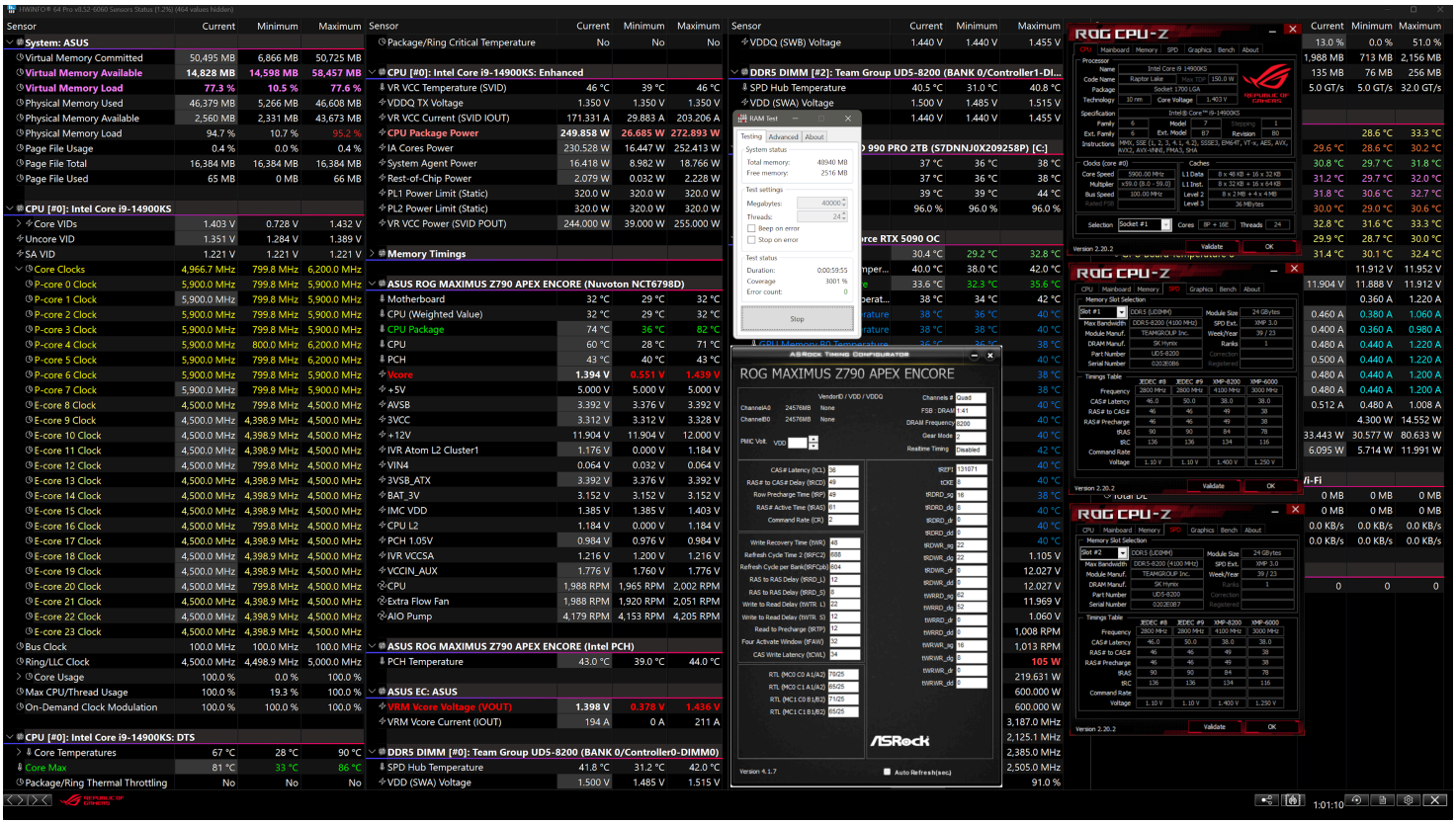
7.2 КОНТРОЛЬНЫЕ СКРИНШОТЫ

Снимки сохранены из контрольных прогонов исходного профиля. Нажмите на изображение, чтобы открыть оригинал.



CPU: Y-CRUNCHER SVT / VT3

На кадре зафиксировано 20,738 мин тестирования. Отдельно я сообщил о получасовом прогоне SVT/VT3.



RAM TEST: 3001%, 0 ОШИБОК

Ring на снимке: Current 4500 МГц (×45), Maximum 5000 МГц (×50). Для проверки работы на ×50 отслеживайте частоту на всём протяжении нагрузки.

Текстовый профиль BIOS: bit.ly/2202txt

7.3 ВИДЕОЗАПИСЬ BIOS 2202

Моя запись настроек BIOS исходного повседневного профиля.

Z790 APEX ENCORE + 14900KS | 48GB@8200-36 | DAILY USE [BIOS 2202]

ОТКРЫТЬ ЗАПИСЬ НА YOUTUBE youtu.be/Unt3nLivOZM

АРХИВ ПРОФИЛЯ

TXT и видео относятся к исходной настройке. История SVID Behavior Trained → Auto приведена в 7.1.

08 / НАСТРОЙКА LGA1851

8.1 LGA1851: НАСТРОЙКА Z890 APEX С CORE ULTRA 7 270K PLUS

Основной пример — ASUS ROG Maximus Z890 Apex с Core Ultra 7 270K Plus семейства 200S Plus. Процессор имеет 8 P-ядер, 16 E-ядер и 24 потока, поддерживает память до DDR5-7200. Максимальные 5,5 ГГц достигаются с Turbo Boost Max Technology 3.0 при подходящих условиях. CPU включён в список совместимости оригинальной Z890 Apex. Начните со штатного управления множителями, чтобы проверить рабочие точки обычного режима.

Сначала выберите лимиты и частоты, затем запишите исходный результат. Подбирайте поправки последовательно: P-ядра → E-ядра → Ring → внешнее питание. После каждого изменения проверяйте результат и устойчивость.

Для другой платы, OEM-системы или SKU сверьте доступные функции, названия полей и пределы. Таблица 8.1.3 содержит отдельные конфигурации соседних моделей.

Источники: Intel: Core Ultra 7 270K Plus · ASUS: Z890 Apex CPU Support

8.1.1 ПИТАНИЕ DLVR И ПЕРЕНОС НАСТРОЕК

В режиме **DLVR Regulation** внешний VRM питает внутренние регуляторы процессора. Каждый P-core имеет собственное регулирование; E-ядра объединены в группы по четыре; Ring получает отдельное напряжение. У 270K Plus четыре E-кластера. Внешняя линия обозначается VCCIA/VCore Input, в электрических таблицах Intel — VCCCORE.



При чтении датчиков различайте:

Показание	Значение
VID домена	Запрошенная рабочая точка P-ядер, E-кластера или Ring
DLVR Voltage	Доступное измерение внутреннего домена
VR VOUT	Напряжение внешнего регулятора платы

Между входом и выходом DLVR требуется запас напряжения, зависящий от нагрузки и алгоритмов управления. Настройка DC опирается на характеристику внешней линии и согласованные измерения одного уровня питания.

Настройки исходного Z790-профиля переносятся следующим образом:

Исходная настройка	Применение на Z890 Apex
LLC5 = 0,73 мΩ; LLC6 = 0,49 мΩ	Сохраняются как данные Z790 Apex Encore / BIOS 2202. Для Z890 соответствие определяется отдельно.
Подбор AC или общего offset	Первый проход через отдельные DLVR-поправки P/E
Частоты и лимиты 14900KS	Заменяются параметрами установленного Core Ultra
HT On/Off	У 270K Plus каждому физическому ядру соответствует один поток
Журнал изменений и проверка переходов нагрузки	Сохраняются полностью

При сравнении с опубликованным профилем запишите CPU, BIOS, частоты и охлаждение. Текстовый экспорт помогает проверить также настройки, оставшиеся за пределами скриншота.

> **REGULATION В ЭТОЙ ПРОЦЕДУРЕ**
>
> В этой процедуре используется Regulation Mode. Power Gate обходит внутренние регуляторы; переход к нему требует собственной настройки питания.

Источники: ASUS E25061 · Falkentyne: Z890/DLVR measurements · Intel: Core Ultra 200S / DLVR · Intel: Raptor Lake VCCCORE

8.1.2 ИСХОДНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ BIOS

По проверке **29 октября 2026 года**, для оригинальной Apex опубликован **BIOS 3402** от 23 сентября с **ME 19.0.11.2289v0.4**. ASUS рекомендует обновление через EZ Flash; версия ME сохраняется и при последующем откате BIOS.

Сохраните текущий профиль и текстовый экспорт, загрузите **Optimized Defaults** и выберите **Intel Default Settings → Performance**. Далее явно задайте ограничения из следующего блока.

Начните со штатных частот P/E/Ring/NGU/D2D и памяти JEDEC либо отдельно проверенного профиля. AI Overclocking и Intel 200S Boost оставьте выключенными. Запишите применённые частоты при Auto: их выбор зависит от CPU и прошивки.

Основной раздел — **Advanced Mode → Extreme Tweaker**. Названия приведены по руководству ASUS E25061; поиск пункта в установленном BIOS доступен через F9.

Пункт BIOS	Начальное значение
CPU DLVR Mode	Regulation Mode
Actual VRM Core Input Voltage	Auto
Performance Core DLVR Voltage	Auto
Efficient Core DLVR Voltage	Auto
Ring DLVR Voltage	Auto
DIGI + VRM → CPU Load-line Calibration	Auto
Internal CPU Power Management → IA AC Load Line / IA DC Load Line	Auto / Auto
CPU SVID Support; IA CEP Enable	Enabled
Unlimited ICCMAX	Disabled
Tweaker’s Paradise → UnderVolt Protection	Enabled

CPU SVID Support, IA CEP Enable и Unlimited ICCMAX находятся в Internal CPU Power Management. Это выбранная начальная конфигурация процедуры.

Запишите исходные SVID Behavior, Synch ACDC Loadline with VRM Loadline, Segment2 Loadline и Core Voltage Suspension. Сохраняйте их при подборе доменных поправок.

UVP допускает андервольт через BIOS и ограничивает снижение напряжения во время работы ОС относительно уровня, установленного при загрузке.

Проверьте исходную конфигурацию будущей контрольной нагрузкой. При ошибках остановите подбор напряжения и проведите диагностику базового профиля. Запишите температуру воздуха или жидкости, обороты помпы и вентиляторов.

Запишите версии BIOS, ME, микрокода и мониторинга. Для Intel Platform Performance Package используется Windows 11 25H2; во время сравнения сохраняйте одинаковые версии ПО и состояния APO/Binary Optimization.

Источники: ASUS: Z890 Apex BIOS · ASUS E25061 · Intel Platform Performance Package

8.1.3 ОГРАНИЧЕНИЯ МОЩНОСТИ И ТОКА

Для первого прохода используйте явно заданную контрольную конфигурацию:

CPU	PL1	PL2	Tau	ICCMAX
Core Ultra 7 270K Plus	125 Вт	250 Вт	56 с	347 A
Core Ultra 9 285K; Core Ultra 7 265K/KF	125 Вт	250 Вт	56 с	347 A
Core Ultra 5 245K/KF	125 Вт	159 Вт	56 с	242 A

PL1/PL2/Tau взяты из столбца Recommended Value Intel. ICCMAX 347 и 242 A выбраны здесь как контрольные пределы по максимальным токам функциональной спецификации VCCCORE Performance. Перед вводом запишите ICCMAX, применённый пресетом ASUS, и контролируйте ток и нагрев в ходе

проверки. Для 270K Plus в той же спецификации указан прикладной ток **IccMAX.App = 245 A**; выбранная уставка ICCMAX в этой процедуре — 347 A.

В **Internal CPU Power Management** задаются:

- **Long Duration Package Power Limit** — PL1;
- **Short Duration Package Power Limit** — PL2;
- **Package Power Time Window** — Tau;
- **CPU Core/Cache Current Limit Max.** — ICCMAX, в амперах.

CPU Current Capability задаёт ограничение внешнего VRM в процентах. Tau определяет усреднение мощности; длительность высокого потребления зависит также от истории нагрузки и остальных ограничений.

Для постоянной работы 270K Plus при **PL1 = PL2 = 250 Вт** выберите этот режим до исходных измерений. После смены лимитов повторите проверку напряжения. Зафиксируйте также температурный предел и режим охлаждения.

При упоре в PL1 андервольт может увеличить производительность при прежней мощности: процессор использует освободившийся запас для повышения частоты. Поэтому итогом серии могут быть как меньший нагрев при прежнем результате, так и больший объём работы в том же лимите.

Источники: Intel 832586-007 · Intel: power specifications · Intel: VCCCORE DC specifications

8.1.4 ПОДБОР НАПРЯЖЕНИЯ P-ЯДЕР

Используйте одинаковые настройки теста, памяти и охлаждения. Записывайте баллы или время выполнения, температуру, мощность и Effective Clocks.

Выполните три одинаковых исходных прогона, затем столько же прогонов с выбранной поправкой. Сравнивайте результаты с учётом исходного разброса.

Первое изменение:

1. **Performance Core DLVR Voltage → Offset Mode**.
2. **Offset Mode Sign → −**.
3. **Offset Voltage → 0.010 V**.
4. Сохранение настроек и перезагрузка.

В числовое поле вводится положительная величина; знак задаётся отдельно. Шаг 10 мВ выбран для последовательного поиска и проверяется на конкретном экземпляре.

После загрузки проверьте сохранение параметра, доступные доменные показания и результат прежней нагрузки. При нормальном результате увеличивайте модуль отрицательной поправки шагами по 10 мВ.

При ошибке вычислений, WHEA, зависании, перезапуске или повторяемом падении результата уменьшите модуль отрицательного offset. Отступите от найденной границы и проверьте запас в разных нагрузках.

После многопоточного теста проверьте P-ядра по очереди, лёгкие однопоточные задачи, простой и выход из сна по протоколу 6.3.

Если показания и результат остаются прежними, проверьте применение offset, активный профиль и другие коррекции. Внешний VOUT может сохраняться из-за запросов остальных доменов; оценку P-offset связывайте с показаниями P-ядер и выполненной работой.

Если после изменения система останавливается на POST, на Apex доступна кнопка **Safe Boot**: она запускает BIOS с временными безопасными параметрами, сохраняя введённые настройки для правки. Восстановите последнюю рабочую поправку. **ReTry** повторяет запуск с теми же настройками и подходит для повторной попытки POST.

Источники: ASUS E25061 · ASUS E25943

8.1.5 E-ЯДРА И RING

Сохраните проверенный профиль P-ядер. В **Efficient Core DLVR Voltage** повторите процедуру со стартовым offset **–10 мВ**. Проверяйте E-ядра отдельно и совместно с P-ядрами.

У 270K Plus напряжение каждого E-кластера общее для четырёх ядер. При индивидуальной настройке проверяются все ядра группы; принадлежность ядер уточняется по топологии установленного CPU.

Ring оставьте в Auto до завершения P/E. Его настройка — отдельная серия через **Ring DLVR Voltage** при прежних частотах Ring/NGU/D2D, памяти и напряжениях контроллера.

В опубликованных настройках NeoLine для 270K Plus + Apex режим Adaptive и отрицательные поправки P/E сочетаются с положительной поправкой Ring. В сообщении с экспортом автор указывает BIOS 9931. Это разгон с повышенными частотами и снятыми лимитами; опубликованные результаты описывают именно такую систему. Для методики полезен сам факт раздельного подбора доменов.

При ошибке после изменения Ring верните прежнюю поправку и повторите нагрузку. Продолжайте подбор после восстановления устойчивого исходного режима.

Источники: ASUS E25061 · NeoLine: BIOS screenshots · NeoLine: profile context

8.1.6 ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ПОПРАВКИ И V/F

Переходите к настройке конкретного P-ядра, E-кластера или диапазона частот после локализации ограничения. Типичный случай: многопоточная нагрузка проходит, а одно ядро ошибается при высоком однопоточном boost.

Сначала ослабьте общий offset и проверьте повторяемость. Затем используйте **Specific Performance Core**, **Specific Efficient Core** либо соответствующие V/F-поправки. Частоты точек считайте заново для установленного процессора. Проверяйте единицы поля: общий DLVR Offset задаётся в вольтах, V/F Point Offset — в милливольтах; **0.010 V соответствует 10 mV**.

В режиме Adaptive вручную заданное Additional Turbo Mode Voltage связано с OC Ratio. Полученная рабочая точка зависит от заводской кривой, соседних точек и интерполяции. Для снижения штатной кривой используют offset или V/F-поправки.

SkatterBencher #101 показывает подбор V/F на 270K Plus + Z890 Hero: допустимые поправки различались между частотами. Для своего CPU отдельно проверяйте каждую изменённую рабочую точку.

При переходе к V/F запишите оставшиеся общие коррекции. В каждом сравнении изменяйте одну точку или один параметр, сохраняя частоты и лимиты.

Источники: ASUS E25061 · SkatterBencher #101

8.1.7 ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ, LLC И AC/DC

LLC определяет нагрузочную характеристику внешнего VRM; AC влияет на рабочее напряжение, DC — на оценку мощности. При использовании Segment2 учитывается второй участок характеристики.

Переходите к внешнему питанию после проверки P/E/Ring. Сохраните профиль и запишите LLC, AC/DC и ограничения напряжения. Для первого пробного шага выберите **Actual VRM Core Input Voltage → Offset Mode**, знак **–**, величину **0.010 V**. После перезагрузки сравните внешний VOUT, доменные напряжения и результат. Сохраняйте LLC, AC/DC и Core Voltage Suspension постоянными; каждый следующий шаг выполняйте после проверки предыдущего.

Цель — сократить потери, сохранив запас регулирования DLVR. Проверяйте установившуюся нагрузку, резкие переходы, запуск приложений и кратковременный boost. При ухудшении возвращайте последнее изменение входной линии.

После настройки внешнего питания дополните CPU Package Power показаниями VRM POUT/IOUT и результатом задачи. Охват измерений различается: внешняя IA-линия питает часть узлов корпуса CPU. При измерении из розетки учитывается вся система, включая потери блока питания.

На Quasarzone владелец godrepus сначала опубликовал для 270K Plus + Apex результат **140 Вт**. В дополнении от 14 апреля он сообщил о росте показания до **190 Вт** после коррекции LLC/AC/DC при прежней температуре. Это наблюдение требует учитывать настройки расчёта мощности при сравнении профилей.

Для сравнения используйте одинаковую выполненную работу, измерительный канал и настройки учёта мощности. Рассчитайте энергию по порядку 7.1; дополните результат температурой и доступными независимыми измерениями.

Источники: ASUS E25061 · godrepus: power-reporting correction

8.1.8 NGU, D2D И ПАМЯТЬ

Ring, NGU, D2D и память настраиваются раздельно. NGU/NoC связан с межсоединениями SoC и питанием System Agent; D2D обслуживает связь между плитками процессора.

Intel указывает исходную частоту **D2D 3,0 ГГц** для 200S Plus. NGU оставьте в Auto и запишите применённый множитель. В таблице Intel для него приведены 3,0 ГГц, в опыте SkatterBencher #101 — 2,6 ГГц; для своей системы используйте фактически считанное значение.

Отчёты владельцев 270K Plus + Apex показывают разброс:

Система	Опубликованный результат
jstewart0131, DDR5-8400	D2D 32×; заявлены 60 000 % Karhu и 2 часа VT3. DDR5-8600 давала ошибки
Motor_Attention1865, DDR5-8200	D2D 30×; описан один цикл TM5 anta777, проверка VT3 запланирована

Для исходного профиля сохраните штатные частоты. При разгоне межсоединений проверяйте свой экземпляр по полному протоколу: в этих двух отчётах различаются нагрузки и длительность проверки.

Intel 200S Boost предусматривает NGU/D2D до **3,2 ГГц** и DDR5 до **8000 МТ/с** при одном модуле на канал. Рамки профиля: **VCCSA ≤ 1,20 В, VDD2 ≤ 1,4 В, VDD/VDDQ модулей ≤ 1,4 В**. Достижимые частоты определяются системой.

Если 200S Boost или ручной разгон памяти войдёт в рабочий профиль, включите его отдельным этапом и повторно проверьте сочетание с поправками CPU. При ошибках сначала восстановите последний изменённый параметр.

Источники: Intel 200S Boost · SkatterBencher #101 · jstewart0131: DDR5-8400 · Motor_Attention1865: DDR5-8200

8.1.9 КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТА И СОХРАНЕНИЕ ПРОФИЛЯ

В HWiNFO сохраняйте полный журнал:

Группа	Данные
Частоты	Core Clocks, Core Effective Clocks, загрузка задействованных ядер
Напряжения	Доменные VID, доступные DLVR-каналы, внешний VR VOUT
Мощность	CPU Package Power, доступные VRM IOUT/POUT
Ограничения	Температуры, Performance Limit Reasons
Проверка	Баллы или время выполнения, вычислительные ошибки, новые WHEA, перезапуски

Записывайте полные названия групп датчиков. В исследовании Falkentyne на 285K QS и Z890 Apex с участием команды ASUS ROG описаны ограниченное число внутренних каналов и общая с входным питанием точка земли, влияющая на точность под нагрузкой. На 270K Plus отдельно проверьте доступные каналы и сопоставляйте режимы при одинаковых условиях измерения.

Версия мониторинга также существенна: HWiNFO 8.52 исправляла отображение NGU.

При снижении результата сопоставьте Effective Clocks, загрузку и причины ограничения по порядку 6.2, затем верните последнюю поправку и повторите тест.

Наблюдение	Действие
Результат сохранён, температура или потребление снизились	Продолжить проверку других нагрузок
Мощность прежняя, результат вырос	Проверить использование запаса внутри выбранных лимитов
Баллы снизились при похожих Core Clocks	Вернуть последний шаг; проверить Effective Clocks, загрузку и ограничения
Ошибка на отдельном ядре или в простое	Ослабить общий offset; затем локализовать рабочую точку
Ошибка теста памяти после изменения CPU	Восстановить последнюю поправку CPU и повторить тест
Ошибки сохраняются на исходных поправках	Проверить базовую конфигурацию, память и межсоединения

Сравнивайте одинаковые фазы теста. Турбо после простоя и длительная прогретая нагрузка записываются отдельно. При небольшом выигрыше повторите исходный профиль после кандидата, чтобы оценить влияние прогрева и фоновых процессов.

Для предварительного сравнения используйте повторяемый бенчмарк, затем вычислительный тест CPU и перебор ядер в OCCT. После изменения памяти или межсоединений добавьте VT3 и тест памяти; условия каждого прогона запишите по 6.3.

Набор нагрузок — в главе 6. На LGA1851 отдельно проверьте P-ядра и E-кластеры, предварительно сопоставив логические номера с топологией CPU. Итоговый профиль также проходит прогрев, холодный запуск, перезагрузку, сон и обычные рабочие задачи.

Сохраните BIOS-профиль, текстовый экспорт, журнал датчиков и результаты. В описании укажите CPU, BIOS/ME/микрокод, лимиты, режим DLVR, внешние настройки, поправки P/E/Ring, частоты, память и охлаждение.

При настройке через TurboV Core проверьте сохранение значений после перезагрузки: ASUS описывает зависимость сохранения отдельных напряжений от профиля и параметров BIOS.

Рабочий профиль принимается после повторяемых проверок с сохранением или улучшением производительности. Обновление BIOS, смена частот, лимитов, памяти или внешнего питания требует повторной проверки выбранных поправок.

Источники: Falkentyne: Z890/DLVR measurements · HWiNFO: version history · ASUS TurboV Core FAQ

09 / ПРОГРАММЫ И ССЫЛКИ

9.1 ПРОГРАММЫ: САЙТЫ И РУКОВОДСТВА

Записывайте версию программы и настройки каждого теста. Официальные сайты, руководства и доступные версии ниже проверены 29.10.2026; версии на архивных снимках относятся к прежним прогонам.

HWINFO 8.54

Запись датчиков: VR VOUT / IOUT при наличии, VID, Effective Clock, температура и флаги ограничений. Сохраняйте журнал каждого контрольного прогона.

Официальная загрузка В мануале: 6.2

CPU-Z 3.01

Проверка модели CPU, частот, множителей, числа ядер и потоков. Снимок конфигурации сохраняют для отчёта; стабильность проверяют отдельными нагрузками.

Официальный сайт В мануале: 6.2

Y-CRUNCHER 0.8.7.9547b

Component Stress Tester: SVT/VT3 и дополнительные BKT, BBP, SFTv4. Записывайте версию, исполняемый файл, потоки, память и длительность. Тяжесть нагрузки сравнивайте на конкретной системе; источник ошибки устанавливайте отдельной диагностикой.

Официальный сайт и загрузка FAQ и диагностика В мануале: 6.4

OCCT 17.1.10

Проверка CPU и CPU + RAM с записанными параметрами теста. Variable меняет наборы данных; циклирование ядер и переходы load/idle проверяйте отдельными сценариями.

Официальная загрузка Руководство CPU В мануале: 6.3

CINEBENCH 2026.1.3

Сопоставление производительности, температуры и устойчивых частот при рендеринге. Используйте одинаковую версию и условия; успешный прогон дополняйте проверкой стабильности другими нагрузками.

Официальная загрузка Maxon В мануале: 6.3 Примечания к выпуску

KARHU RAM TEST 1.1.0.0

Проверка памяти после настройки CPU / Ring. Записывайте объём, длительность, покрытие и ошибки. Версия 1.1.0.0 приведена по публичному README разработчика; версию установленной программы фиксируйте в протоколе.

Официальный сайт В мануале: 7.2 README разработчика

CORECYCLER 0.11.0.3

Дополнительная поочерёдная нагрузка на ядра; официальный проект поддерживает Intel Active-Core Turbo. На гибридном CPU проверьте привязку P/E-ядер и HT, совместимость тестового движка и оставьте автоматическое изменение напряжений выключенным.

Официальный репозиторий Последний выпуск В мануале: 6.3

10 / АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ МЕТОДИКИ НАСТРОЙКИ

10.1 SVID OFFSET UNDERVOLT

На LGA1700 / ASUS Z790 отрицательный SVID offset подбирайте после выбора LLC, AC/DC и SVID Behavior. При уже настроенном AC сохраните его проверенное значение и меняйте только offset, сравнивая напряжение и результат после каждого шага.

АДАПТИВНЫЙ OFFSET ДЛЯ ПОВСЕДНЕВНОЙ РАБОТЫ

При выборе между SVID offset и FIXED для повседневной работы я сначала пробую SVID offset. Он сохраняет динамический запрос напряжения; FIXED задаёт ручную уставку VRM. Энергозатраты методов сравнивайте на одной задаче по протоколу 7.1.

Пункт BIOS	Исходная настройка	Смысл / ограничение
Global Core SVID Voltage	Adaptive Mode	Корректирует запрос CPU; ручной выход VRM задаётся отдельным параметром.
Offset Mode Sign / Offset Voltage	Знак «-»; величина отдельно	Начать без заданного offset; 0,010 В = 10 мВ
Actual VRM Core Voltage / Cache SVID Voltage	Auto / Auto	Сохранять автоматическое управление VRM и запросом Ring.
Additional Turbo Mode CPU Core Voltage	Auto	Сохранить Auto на время подбора offset.
CPU Load-line Calibration	Выбрать и зафиксировать	Проверенный уровень; LLC6 выбирают только по результатам своей настройки.
SVID Behavior	Выбранная исходная база	Auto либо ранее проверенный другой Behavior
IA AC Load Line	Auto либо ручной AC	Выбрать до offset и сохранять постоянным.
IA DC Load Line	По LLC: таблица 4.2	Выбирается по LLC независимо от AC; отвечает за модель учёта мощности. Контроль — 6.2
Лимиты / CEP / UVP	Как в основной методике	Конечные PL/ICCMAX; защиты включены (5.2)

ПОРЯДОК НАСТРОЙКИ: СНАЧАЛА БАЗА, ЗАТЕМ OFFSET

- Сохранить профиль, BIOS/микрокод, частоты, память и результаты. До offset зафиксировать LLC, SVID Behavior и AC/DC. Для независимого ручного AC/DC — Synch ACDC Disabled; после бута сверить применённые значения.
- Проверьте базу до задания global offset, с конечными лимитами и активными защитами. Ручной AC возьмите из предварительно проверенного профиля с запасом устойчивости. При ошибках или падении результата сначала восстановите рабочую базу.
- Меняйте только offset шагами 5–10 мВ с сохранением BIOS и перезагрузкой. Сравнивайте VID, VOUT, Effective Clocks и результат в одинаковой нагрузке. При ухудшении верните шаг и оставьте запас.

- Проверьте итоговый offset по 6.3–6.4. После смены LLC, AC/DC, Behavior, Synch или BIOS сначала повторите исходный замер, затем проверку offset.

> **ВЫБОР SVID BEHAVIOR**
>
> Выберите Behavior до подбора offset: Auto либо ранее проверенный Trained. После смены Behavior заново считайте AC/DC и сравните напряжения и производительность. Auto в полях AC и Behavior управляет разными настройками.

На общей линии LGA1700 запросы P/E-ядер и Ring зависят от своих V/F-кривых. Проверяйте отклик каждого режима нагрузки и сохраняйте UVP Enabled. Настройка отдельных доменов LGA1851 приведена в 8.1.

Сравнивайте энергию на одинаковую работу и результат по 7.1. Затем проверьте устойчивость принятого offset по 6.3.

Источники: ASUS ROG Z790 BIOS Manual · Intel VCCCORE · Intel FSP: V/F и offset · Intel UVP · Intel: настройка и проверка · ASUS: SVID Behavior Auto

10.2 FIXED: РУЧНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

Моя исходная настройка FIXED: LGA1700, 14900KS, ASUS ROG Maximus Z790 Apex Encore / BIOS 2202; LLC6, P/E/Ring 5800/4500/5000, 1,35 В, HT Off. Таблица ниже задаёт порядок проверки этого варианта. Для своего экземпляра сначала выберите частоты, HT и лимиты под задачу.

FIXED задаёт ручную уставку VRM; частоты регулируются отдельно. В установившейся нагрузке: VOUT ≈ VOverride - IOUT × RLL, где RLL — наклон load-line. При уставке 1,350 В фактический VOUT меняется с током и LLC; переходы между нагрузкой и простоем проверяют отдельно.

F7: E = Extreme Tweaker; D = E > Digi+ VRM; I = E > Internal CPU Power Management; T = E > Tweaker's Paradise. C = Advanced > CPU Configuration; A = C > CPU - Power Management Control. Tau = Package Power Time Window.

Пункт BIOS / путь	LLC6: основная ветка	LLC5: отдельная проба
D: CPU Load-line Calibration	Level 6	Level 5
I: IA AC Load Line / IA DC Load Line	0,49 / 0,49 мОм	0,73 / 0,73 мОм
D: Synch ACDC Loadline with VRM Loadline	Disabled	Disabled
E: Actual VRM Core Voltage > CPU Core Voltage Override	Manual Mode / 1,350 В	Manual Mode / 1,350 В
E: SVID Behavior / I: CPU SVID Support	Auto / Enabled	Auto / Enabled
E: Global Core SVID Voltage / Cache SVID Voltage	Auto / Auto	Auto / Auto
E: Performance / Efficient Core Ratio; ALL-Core Ratio Limit	Sync All Cores; 58 / 45	Sync All Cores; 58 / 45
E: Min./Max. CPU Cache Ratio; Ring Down Bin	Auto / 50; Enabled	Auto / 50; Enabled
E: ASUS MultiCore Enhancement	Disabled - Enforce All limits	Disabled - Enforce All limits
I: Long / Short Duration Package Power Limit; Tau	253 / 253 Вт; 56 с	253 / 253 Вт; 56 с

Пункт BIOS / путь	LLC6: основная ветка	LLC5: отдельная проба
I: CPU Core/Cache Current Limit Max.; Unlimited ICCMAX	307 A; Disabled	307 A; Disabled
I: IA CEP / SA CEP; T: UnderVolt Protection	Enabled (все)	Enabled (все)
I: Maximum CPU Core Temperature; D: CPU Current Reporting	90 °C; 100%	90 °C; 100%
D: CPU Voltage Suspension; C: Hyper-Threading	Disabled (оба)	Disabled (оба)
A: CPU C-states / Thermal Monitor	Enabled / Enabled	Enabled / Enabled

Для этой пробы выбраны AC = DC, пределы 253 Вт / 307 A / 90 °C и потолок Ring 50. DC согласован с LLC по таблице 4.2; AC = DC здесь служит контрольной конфигурацией. При сравнении с SVID offset сохраняйте одинаковые частоты, HT, память, лимиты и охлаждение.

ПОРЯДОК: СНАЧАЛА LLC6, ЗАТЕМ ОТДЕЛЬНАЯ ВЕТКА LLC5

1. Сохранить профиль; BCLK 100 МГц, память прежняя. ABT и Overclocking TVB = Disabled; V/F, per-core offsets, CPU Core/Cache Boot Voltage = Auto. Ввести LLC6-столбец, F10, ребут; сверить AC/DC, множители, HT и лимиты.
2. Короткой нагрузкой проверьте VOUT/IOUT и температуру. Затем проверьте устойчивость профиля с Override 1,350 В по 6.3–6.4. При ошибках или необъяснимой потере результата приостановите снижение и сначала проверьте исходную конфигурацию.
3. Снижайте Override по 0,005 В, сравнивая VOUT/IOUT, температуру, Effective Clocks и результат одного теста. При ошибке или падении производительности верните последний шаг и проверьте активные ограничения. Для рабочего значения оставьте запас.
4. Для LLC5 верните Override 1,350 В и задайте LLC/AC/DC по таблице. При одинаковой уставке и токе LLC5 даёт больший Vdroop, чем LLC6; сравните измеренный VOUT. При сбое вернитесь к LLC6 или снизьте частоты и повторите пробу.
5. Проверьте каждую ветку по 6.3–6.4, включая прогрев, load/idle и sleep/wake. Результат относится к частотам, достигнутым под нагрузкой. Для проверки 58/45/50 отслеживайте сохранение этих частот в тесте.

> **КОНТРОЛЬ FIXED ПОД НАГРУЗКОЙ**
>
> Сохраняйте DC выбранным по LLC и проверяйте Package Power вместе с действием лимитов (6.2). При CEP Enabled сравнивайте производительность после каждого снижения Override: защита может ограничивать внутреннюю активность ядра. Оставляйте защиты включёнными и проверяйте установившиеся режимы и переходы по 6.3. Процедура Z890 / DLVR приведена отдельно (8.1).

Источники: ASUS ROG Z790 BIOS Manual · Intel Datasheet · Intel VCCCORE · Intel CEP · HWiNFO: VID и DC Load-line · Intel: настройка и проверка

10.2.1 FIXED: НАСТРОЙКА ДЛЯ БЕНЧМАРКОВ

Для LGA1700 / ASUS Z790 профиль из 10.2 можно отдельно настроить под выбранный бенчмарк. Сохраняйте его как отдельный профиль и проверяйте на частотах и нагрузках этого теста. Пути E/D/I/C/A используются по обозначениям 10.2.

Параметры BIOS	Что изменить или проверить относительно базы 10.2
E: Performance / Efficient Core Ratio; Min./Max. CPU Cache Ratio	Подбирайте P/E и Ring под тест и охлаждение. Выбирайте Sync All Cores или By Core Usage по нагрузке; ABT и Overclocking TVB = Disabled. Проверяйте фактические Core / Effective Clocks и Ring с учётом Ring Down Bin.
I: Long / Short Duration Package Power Limit; Package Power Time Window	При упоре в мощность расширяйте PL1/PL2 с контролем охлаждения. Auto можно сохранить, если применённые лимиты подходят тесту; MCE = Enabled - Remove All limits — отдельный выбор. Tau задаёт усреднение мощности; при PL1 = PL2 оба вида контроля имеют одинаковый предел.
I: CPU Core/Cache Current Limit Max.; Unlimited ICCMAX	При токовом ограничении подбирайте ICCMAX с контролем температуры и Limit Reasons. Unlimited ICCMAX = Enabled расширяет доступный диапазон; после загрузки считайте применённый предел. CPU Current Capability отдельно управляет ограничением внешнего VRM, остальные защиты сохраняют свои настройки.
E: Actual VRM Core Voltage > CPU Core Voltage Override; D: CPU Load-line Calibration	Подбирайте Override по результату бенчмарка с контролем Vcore. Здесь используются LLC6 / DC 0,49 мОм или LLC7 / DC 0,24 мОм (4.2). LLC7 сильнее компенсирует просадку и повышает риск выбросов; сравнивайте VOUT, нагрев и переходы нагрузки для каждого уровня.
C: Hyper-Threading / Active Efficient Cores; A: CPU C-states / SpeedStep / Speed Shift	HT = Enabled (ON) — база: обычно выше результат Cinebench Multi Core. Active Efficient Cores = All — старт для многопоточного теста; состав ядер выбирать по результату. CPU C-states = Enabled как в 10.2; менять отдельной пробой. EIST / Speed Shift — ниже.
I: IA CEP / SA CEP; A: Thermal Monitor	Перед пробой CEP сопоставьте результат, Effective Clocks, VOUT и Limit Reasons по порядку 6.2. Параметры отдельной бенчмарочной пробы приведены ниже.

СВЯЗАННЫЕ CPU-ФУНКЦИИ: ТОЛЬКО FIXED В БЕНЧМАРКАХ

Параметр BIOS	Значение для FIXED в бенчмарках
A: Intel SpeedStep (EIST)	Disabled *
A: Intel Speed Shift	Disabled
I: IA CEP Enable	Disabled
I: SA CEP Enable	Enabled; Disabled — отдельная проверяемая проба
A: Thermal Monitor	Enabled
A: Turbo Mode	Enabled

В этой пробе EIST / Speed Shift = Disabled ограничивает динамическое P-state / HWP-управление. Контролируйте достигнутые частоты; для повседневной работы верните Enabled. * Если Turbo зависит от EIST, сохраните EIST Enabled и проверьте turbo-ratio.

При агрессивных Vcore / load-line IA CEP может снижать Effective Clocks даже без сбоя программы. Disabled снимает вызванное этой защитой ограничение.

SA CEP проверяю отдельной пробой при неизменном IA CEP и остальных настройках. Исходный выбор — Enabled; Disabled оставляю только при воспроизводимом выигрыше в выбранном бенчмарке. Эффект зависит от BIOS и нагрузки. Отключение снимает защиту System Agent; IA CEP отвечает за свой домен и оценивается отдельно.

Thermal Monitor оставьте Enabled: при достижении температурного порога он ограничивает мощность. При его срабатывании снизьте нагрузку или улучшите охлаждение. THRMTRIP инициирует аварийное отключение при критическом перегреве.

КОРОТКИЙ ПОРЯДОК РАБОТЫ

1. Сохранить повседневный BIOS-профиль и создать отдельный профиль для бенчмарков на базе 10.2.
2. Выбрать версию и режим бенчмарка; зафиксировать память, BCLK, OC/фон, потоки и условия охлаждения.
3. Менять один параметр за шаг; при смене LLC согласовать с ней DC, сохраняя прочие условия.
4. Сравните 2–3 корректно завершённых прогона по результату, Effective Clocks, температуре и Limit Reasons. При ухудшении верните последний шаг.
5. Сохранить лучший подтверждённый вариант отдельно; после бенчмарков вернуть повседневный профиль.

> **ОГРАНИЧЕНИЯ БЕНЧМАРОЧНОГО ПРОФИЛЯ**
>
> Повышенные напряжения и токи создают риск деградации CPU, сбоев и повреждения данных даже при хорошем охлаждении. Перед испытаниями сохраните резервные копии; при ошибках, перегреве или падении результата верните последний шаг.

Источники: ASUS ROG Z790 BIOS Manual · Intel Datasheet · Intel CEP · Intel: настройка и проверка · HWiNFO: Effective Clock

10.3 AUTO SVID: ОГРАНИЧЕНИЕ TURBO-МНОЖИТЕЛЕЙ

Auto SVID ограничивает верхние Turbo-множители P/E-ядер и сохраняет автоматическое напряжение. Выберите потолок частот по возможностям CPU и охлаждения, оставьте Actual VRM Core Voltage и Global Core SVID Voltage в Auto. Turbo регулирует частоту в заданном диапазоне.

Снижение верхнего boost может уменьшить запрос напряжения и нагрев вместе с производительностью в лёгких и однопоточных задачах. Для оценки андервольта сравнивайте измеренное напряжение и результат при прежней частоте.

МОЙ ИГРОВОЙ ПРОФИЛЬ: CORE I9-14900KS + Z790 APEX ENCORE

Профиль относится к Apex Encore / BIOS 2202 с ASUS Advanced OC Profile. Этот режим задаёт политику платы; Intel Default Settings и AI Overclocking выбираются отдельными пунктами.

Параметр	Авторский пример
Профиль CPU	ASUS Advanced OC Profile
Performance Core Ratio / ALL-Core Ratio Limit	Sync All Cores / 58
Efficient Core Ratio / ALL-Core Ratio Limit	Sync All Cores / 45
Min./Max. CPU Cache Ratio / Ring Down Bin	Auto / 50 / Enabled
Hyper-Threading (HT)	Disabled — мой игровой профиль
Enhanced C-states (C1E)	Enabled — обязательное состояние
CPU C-states	Disabled; Auto — отдельный выбор
Actual VRM Core Voltage / Global Core SVID Voltage	Auto / Auto
SVID Behavior	Auto
Ручные offset и V/F-коррекции	Не задаются
CPU Load-line Calibration	Level 6
IA AC Load Line / IA DC Load Line	Auto / 0,49 мОм
Synch ACDC Loadline with VRM Loadline	Disabled
PL1 / PL2 / CPU Core/Cache Current Limit Max.	320 Вт / 320 Вт / 400 A
Maximum CPU Core Temperature	100 °C — предел; в рабочем режиме нужен запас до него.
Turbo Mode	Enabled

HT выбирают по задаче при любом методе. В моей практике HT Enabled требует снижения Ring и повторной проверки; значение индивидуально. Ring ×50 — потолок: Ring Down Bin Enabled допускает снижение частоты.

На Apex Encore с BIOS 2202 и ASUS Advanced OC Profile я наблюдаю заблокированный C1E = Enabled. CPU C-states выбирается отдельно: Auto или Disabled, как в этом профиле. Фактическое использование состояний простоя проверяйте по доле времени в них; при Disabled измерьте потребление в простое. Игровой результат сравнивайте отдельной серией.

Исходный SVID Behavior — Auto. Trained использует прогноз ASUS по CPU, частотам и LLC. Для сравнения меняйте только Behavior при прежних P/E/Ring, HT и лимитах; считайте применённые AC/DC и повторите проверку устойчивости.

> **ПОДГОТОВКА И ПРОВЕРКА**
>
> Перед сменой метода загрузите сохранённую базу; возврат после benchmark FIXED описан в 10.3.1. После загрузки считайте AC/DC, включая AC Auto. В этом примере используются LLC6 и DC 0,49 мОм (4.2); показания снимка разобраны в 10.3.2.

Источники: ASUS Z790 E23196 · ASUS: CPU Profiles · Intel VCCCORE · SkatterBencher #53 · ASUS: SVID Behavior Auto · ASUS: Trained

10.3.1 AUTO SVID: ПРОВЕРКА ПОД НАГРУЗКОЙ

После benchmark FIXED восстановить исходный профиль: CPU SVID Support, EIST/SpeedStep, HWP/Speed Shift, IA/SA CEP, UVP и Thermal Monitor = Enabled; Current Reporting = 100%, конечные PL/ICCMAX, Unlimited ICCMAX = Disabled. Actual/Global/Cache и ручные P/E-напряжения = Auto, без offset/V/F; Voltage Suspension = Disabled.

МОЙ ПОРЯДОК СРАВНЕНИЯ VCORE И VOUT

ЗАФИКСИРОВАТЬ НАСТРОЙКИ

Уберите прежние ratio/OC TVB-коррекции и задайте пределы из 10.3. Для проверки используйте базу Turbo из 5.1: ABT, TBM 3.0, TVB Voltage Optimizations, Enhanced TVB = Enabled; OC TVB = Auto. Запишите BIOS/микрокод, AC/DC, LLC, Behavior, P/E/Ring, HT, лимиты и режим теста.

ДОЖДАТЬСЯ УСТАНОВИВШЕЙСЯ НАГРУЗКИ

Проверять Cinebench, компонент y-cruncher и режим OCCT отдельно. Сохранить лог HWiNFO; после прогрева сравнивать один интервал без пауз и смен компонентов. Для новых минимумов сбросить Min/Max после установления нагрузки.

СОПОСТАВИТЬ VCORE И VRM VCORE VOLTAGE (VOUT)

На Apex Encore / BIOS 2202 ориентир для сравнения — близкие показания Vcore и VOUT. Сопоставляйте один интервал журнала с учётом точек измерения, точности и опроса. Minimum каждого датчика сохраняет собственный минимальный отсчёт.

ПРОВЕРИТЬ РЕЗУЛЬТАТ И ПОВТОРЯЕМОСТЬ

Проверьте профиль по 6.3–6.4: вычисления, WHEA, температуру, Effective Clocks, реальные P/E/Ring, ограничения и результат. Для проверки выбранных множителей отслеживайте их сохранение под нагрузкой. Малый выигрыш сопоставляйте с разбросом базовых прогонов.

СРАВНЕНИЕ CORE VIDS, VCORE И VOUT

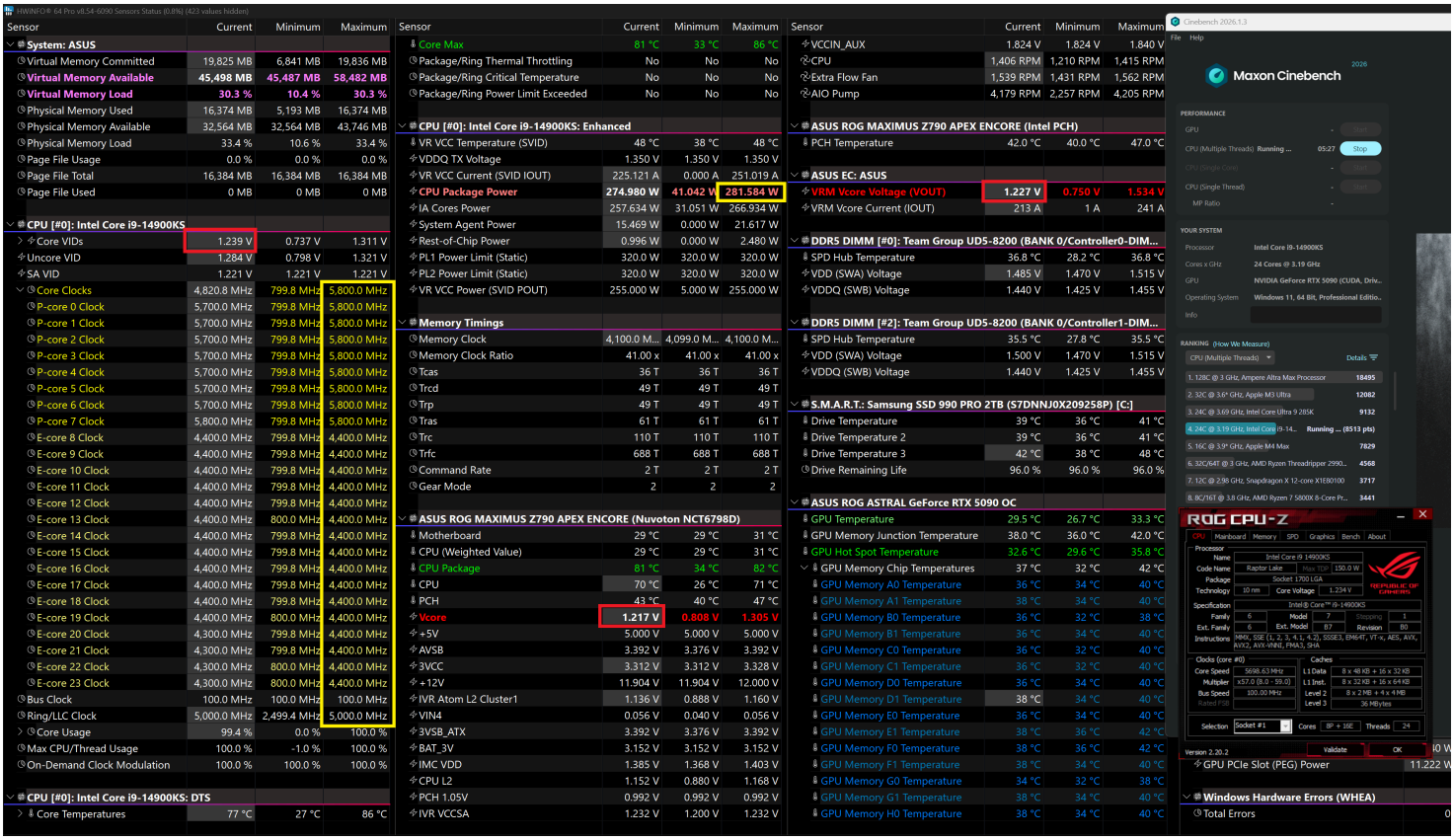
Раскройте группу Core VIDs и сопоставьте текущие VID отдельных ядер с Vcore/VOUT за один участок нагрузки. Смысл каналов, среднего Current и накопленных Minimum/Maximum разобран в 6.2.

Сохраняйте DC выбранным по LLC. Сравнение напряжений дополните проверкой мощности, частот и результата нагрузки по 6.2–6.3.

> ### ПОДБОР НАПРЯЖЕНИЯ С ЗАПАСОМ ОТ VMIN
>
> Практическую границу Vmin находят пошаговым снижением напряжения и повторными тестами при заданных частоте, нагрузке и температуре. Для рабочего профиля оставляют запас. Minimum в HWiNFO показывает наименьший зарегистрированный отсчёт после сброса статистики; фиксируйте его вместе с режимом нагрузки.

Источники: HWiNFO: VID и DC Load-line · HWiNFO: VID / VOUT · Intel VCCCORE · Авторские скриншоты

10.3.2 AUTO SVID: ПРИМЕР МОНИТОРИНГА



На снимке Current: Core VIDs (сводное) 1,239 В, Vcore 1,217 В, VOUT 1,227 В; разницы этого отсчёта — 10 и 12 мВ. Minimum включает простой. Maximum: VOUT 1,534 В, Vcore 1,305 В, Core VIDs 1,311 В. Для исследования максимума VOUT сохраните журнал с отмеченными фазами нагрузки и проверьте достоверность канала; экстремумы строк накоплены независимо. Максимум E-ядер на кадре ×44, в таблице 10.3 задан ×45. Cinebench в момент снимка выполняется. Порядок проверки. Открыть оригинал.

11 / ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

11.1 ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Документация Intel и ASUS описывает параметры платформы; руководства программ — тесты и измерения. Отдельные группы содержат опубликованные наблюдения сообщества и архив моего рабочего примера.

INTEL: ПРОЦЕССОРЫ И ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ

- Intel. Core 13th/14th Gen Datasheet, Vol. 1, 743844-015 (05.2025), с. 64–67, 103–104, 182, 186–192.
- Intel. VCCCORE DC Specifications. Datasheet 743844, Rev. 015 (05.2025).
- Intel. Current Excursion Protection (CEP). 743844-015, раздел 13.1.5, с. 187.
- Intel Support. Undervolt Protection / Intel XTU. Статья 000094219, редакция 07.04.2026.
- Intel Support. Vmin Shift Instability - Latest Information. Статья 000102331, редакция 21.07.2026.
- Intel. Core i9-14900KS Product Specifications, SKU 237504. Доступ 08.09.2026.
- Intel. 14th Gen Core Desktop Processors Product Brief: TBM 3.0, TVB и ABT.
- Intel. Core Ultra 200S Advocacy Deck (09.2025), слайд 51: Overclocking Overhauled / DLVR.
- Intel. RaptorLake-S FSP, FspmUpd.h: CoreVoltageOverride / Offset и V/F. Copyright 2023; доступ 08.09.2026.
- Intel. Overclocking CPU with Intel Extreme Tuning Utility. Доступ 08.09.2026.
- Intel. Processor Power Rails, 743844-015 (30.05.2025), таблица Processor Power Rails Signals: общая VCCCORE для IA-ядер и Ring.
- Intel Support. Current / EDP Limit Throttling and Power Limit Throttling, статья 000039154, редакция 26.03.2024.
- Intel. Core Ultra 7 270K Plus, SKU 245692: ядра, Turbo, память и мощность.
- Intel. Core Ultra 200S Series Datasheet, 832586, Rev.007 (17.03.2026): таблица 62, с. 132–134; таблицы VCCCORE 26 и 28, с. 87–91, включая S-Plus.
- Intel. 200S Boost Settings: отдельные столбцы 200S Plus и 200S-K, пределы NGU/D2D, памяти и напряжений.
- Intel. Platform Performance Package: поддержка 200S Plus и Windows 11 25H2.

ПЛАТЫ И BIOS

- ASUS. ROG Z790 Series BIOS Manual, Intel 14th Gen, E22758 (10.2023), с. 20–27, 41–49, 53–57, 68–70.
- Jiaszzz_ASUS / ASUS Support. SVID Behavior Auto на Prime Z790-P, BIOS 1658 (04.07.2024).
- ASUS. ROG Maximus Z790 Apex Encore - BIOS & Firmware. BIOS 2202 (20.08.2026).
- ASUS. ROG Maximus Z790 Apex Encore - официальная страница платы. Доступ 08.09.2026.
- ASUS. ROG Z890 Series BIOS Manual, E25061 (01.2025), с. 55–56: DLVR Mode и домены P/E/Ring.
- ASUS. ROG STRIX Z790 BIOS Manual, E23196: SVID Behavior, ratio limits, Ring и Auto voltage, с. 21, 24–27, 45, 52–54.
- ASUS. FAQ 1053456 (23.08.2024): Intel Default Settings и ASUS Advanced OC Profile.
- Shamino / ROG Forum. SVID Behavior Trained: прогноз по CPU, частотам и VRM loadline. Доступ 01.10.2026.
- ASUS. ROG Maximus Z890 Apex CPU Support: Core Ultra 7 270K Plus; оригинальная Apex.
- ASUS. ROG Maximus Z890 Apex BIOS 3402 (23.09.2026): ME 19.0.11.2289v0.4 и порядок обновления EZ Flash.
- ASUS. ROG Maximus Z890 Apex User Manual E25943, V3 (03.2025), с. 33–34: ReTry и Safe Boot.
- ASUS. TurboV Core FAQ 1055702 (15.09.2025), вопрос 2: сохранение напряжений и зависимость от профиля BIOS.

МОНИТОРИНГ

- Martin / HWiNFO. Another question about DC loadline and VID (23.06.2025).
- Martin / HWiNFO. Effective clock vs instant (discrete) clock (15.10.2019).
- Martin / HWiNFO. Vcore vs VR VOUT (Vcore)? (15.10.2024): запрос VID и измерения напряжения.
- Martin / HWiNFO. Copy and paste, ответ #2: усреднение групповых строк. Доступ 03.10.2026.
- Martin / HWiNFO. A little help!, ответ #2 от 22.06.2018: смысл IA: Max Turbo Limit.
- Martin / HWiNFO. z790 vcore and VR out discrepancy, ответы #2 и #4 от 14.07.2024: точки измерения и точность телеметрии VRM.
- HWiNFO. Versions History: версия 8.52 от 25.08.2026, исправление частоты NGU на Arrow Lake.

ПРОГРАММЫ И ПРОВЕРКИ

- Alexander J. Yee. y-cruncher: официальный сайт и Component Stress Tester.
- Alexander J. Yee. y-cruncher Version History: SVT, VT3 и legacy VST. Доступ 08.09.2026.
- OCCT. Stability Testing Configuration: CPU + RAM. Доступ 08.09.2026.
- Karhu Software. RAM Test: официальный сайт и FAQ. Доступ 08.09.2026.
- Microsoft Learn. WHEA Hardware Error Events. Доступ 08.09.2026.
- OCCT. Stability Testing Configuration: CPU. Доступ 08.09.2026.
- Alexander J. Yee. y-cruncher 0.8.7.9547b (Windows Only); Command Lines.txt: BKT, BBP, SFTv4.
- Alexander J. Yee. y-cruncher - Frequently Asked Questions. Доступ 08.09.2026.
- Alexander J. Yee. y-cruncher User Guides - Memory Allocation. Доступ 08.09.2026.
- sp00n / CoreCycler. Официальный README: циклирование ядер, Intel Active-Core Turbo. Доступ 03.10.2026.
- Maxon. Cinebench 2026.1.3, примечания к выпуску от 30.06.2026; страница обновлена 05.10.2026.
- Karhu Software. RAM Test README: публично документированная версия 1.1.0.0 от 11.01.2018.

НАБЛЮДЕНИЯ СООБЩЕСТВА

- Snafu42 / ASUS ROG Forum. CPU Load-line Calibration vs. SVID Behavior. STRIX Z790-E, BIOS 2503 (02.10.2024).
- SkatterBencher #53 (22.01.2023). Motherboard Auto-Rules: изменение AC/DC и LLC при Turbo Ratios.
- SkatterBencher #67 (16.12.2023). V/F и автоматическое/адаптивное управление напряжением.
- SkatterBencher #101 (23.03.2026). Core Ultra 7 270K Plus и Z890 Hero: V/F, DLVR и частоты межсоединений.
- Falkentyne / ROG Forum (24.10.2024). Storming the Power Gates: Z890 Apex и 285K QS; материал с участием команды ASUS ROG, включая ограничения DLVR-измерений.
- NeoLine / Hardwareluxx (28.05.2026), сообщение № 2382: BIOS-снимки P/E/Ring для 270K Plus и Apex.
- NeoLine / Hardwareluxx (30.05.2026), сообщение № 2447: контекст авторского экспорта BIOS 9931.
- godrepus / Quasarzone (04.04.2026; дополнение 14.04): 270K Plus и Apex, пересмотр показания мощности после LLC/AC/DC.
- jstewart0131 / r/overclocking (15–16.06.2026). 270K / Apex, DDR5-8400 и исправленное D2D 32×; заявленные Karhu/VT3.
- Motor_Attention1865 / r/overclocking (19–20.09.2026). 270K Plus / Apex, DDR5-8200, D2D 30×; TM5 и запланированная VT3.

МАТЕРИАЛЫ АВТОРА

- Максим Пахтунов. APEX_2202_final.txt - архивный экспорт BIOS 2202 от 28.08.2026.
- Максим Пахтунов. Архивные HWiNFO / y-cruncher / RAM Test; снимок HWiNFO / Cinebench от 01.10.2026.
- Максим Пахтунов. Z790 APEX ENCORE + 14900KS | 48GB @ 8200-36 | DAILY USE [BIOS 2202]. Видеозапись.

12 / ГЛОССАРИЙ

12.1 НАПРЯЖЕНИЕ И ПИТАНИЕ

Процессор формирует запрос напряжения, VRM регулирует питание, а датчики дают показания для контроля. Нажмите на термин, чтобы открыть подробный разбор.

Термин	Английское название	Объяснение на русском
SVID	Serial Voltage Identification	Интерфейс обмена командами и телеметрией между CPU и VRM. Его роль в управлении напряжением разобрана в 3.1; политика ASUS SVID Behavior — в 10.1 и 10.3.
VID / Core VID	Voltage Identification	Значение напряжения, сообщаемое CPU. В свёрнутой Core VIDs столбец Current содержит среднее текущих VID ядер группы. Порядок чтения и сравнения с Vcore/VOUT — в 6.2 и 10.3.1.
V/F	Voltage / Frequency	Зависимость напряжения от частоты, на которой основано адаптивное управление. Запрашиваемое при работе напряжение также зависит от нагрузки, температуры и действующих коррекций.
AC LL	IA AC Load Line	Коррекция запроса напряжения, зависящая от нагрузки. В основном методе уменьшают AC; при последующем подборе global offset его сохраняют постоянным — см. 10.1.
DC LL	IA DC Load Line	Параметр модели просадки для учёта напряжения и мощности. В примере LGA1700 DC согласуют с LLC по 4.2; для внешней линии LGA1851 соответствие проверяют отдельно (8.1.7).
LLC / Vdroop	Load-line Calibration / Voltage Droop	LLC меняет нагрузочную характеристику VRM; Vdroop — просадка при росте установившегося тока. После смены LLC проверяют переходы нагрузки. В основном примере LGA1700 также заново подбирают AC.
VRM / VCCCORE	Voltage Regulator Module / Core Power Rail	VRM преобразует питание для процессора; VCCCORE на рассматриваемой LGA1700 — общая линия P/E-ядер и Ring. Её напряжение, ток и мощность относятся к этой линии; CPU Package охватывает процессор целиком. На LGA1851 в Regulation Mode внешняя линия питает DLVR; её напряжение отличается от напряжений внутренних доменов.
VOUT / Vcore	VRM Output Voltage / Core Voltage	VOUT — напряжение по телеметрии VRM; Vcore — отдельный канал платы, в примере Die Sense. Сравнивайте один интервал нагрузки с учётом точек измерения и опроса (10.3.1). На LGA1851 внешний VR VOUT сравнивают с входным питанием DLVR, а доменные напряжения проверяют по соответствующим каналам.

Термин	Английское название	Объяснение на русском
IOUT / POUT	VRM Output Current / Power	Выходной ток и мощность регулятора по телеметрии. Для проверки связи P ≈ U × I нужны одновременные показания одного домена без насыщения датчика.
Package / IA Power	CPU Package / IA Cores Power	Оценки мощности всего процессора (Package) и домена IA. Они охватывают разные части процессора; мощность отдельной линии VRM может отличаться от Package Power.
Current Reporting	CPU Current Reporting	Масштаб сообщаемого тока; в руководстве используется 100%. Его изменение влияет на учёт тока и контроль мощности.
CPU Input Voltage LLC	CPU Input Voltage Load-line Calibration	В рассматриваемом профиле LGA1700 — настройка нагрузочной характеристики отдельной вспомогательной линии CPU Input. LLC линии VCCCORE регулируется отдельно. Не переносите это название на Actual VRM Core Input Voltage в Z890: там речь о внешнем питании DLVR.
Adaptive	Adaptive Voltage	Режим, в котором запрос напряжения меняется с условиями работы CPU. В методе из 10.1 адаптивное управление сохраняется, а отрицательное смещение offset задаётся отдельно.
SVID offset	Global Core SVID Voltage Offset	В примере LGA1700 — смещение запроса напряжения через Global Core SVID Voltage со знаком «+» или «–»; отрицательное значение используют для андервольта. Результат оценивают по измеренному напряжению и производительности. AC LL и смещение на стороне VRM настраиваются отдельно. В LGA1851-процедуре отдельно задаются поправки DLVR-доменов и внешней входной линии. См. 10.1.
FIXED	Manual VRM Voltage / Voltage Override	В методе из 10.2 — режим ручного задания целевого значения Actual VRM Core Voltage. Частота и энергосбережение зависят от остальных настроек, а величина Vdroop — от нагрузочной характеристики VRM. Фактический режим проверяют измерениями.
DLVR	Digital Linear Voltage Regulator	Внутренний цифровой линейный регулятор Arrow Lake. В Regulation Mode внешнее питание проходит через DLVR к доменам P/E/Ring; входное и доменные напряжения проверяют отдельно (8.1).
SVID Behavior	Auto / Trained	Политика ASUS для настройки SVID: Auto выбирает параметры по правилам BIOS, Trained использует прогноз. После смены считайте AC/DC и сравните работу под одинаковой нагрузкой (10.3).

Термин	Английское название	Объяснение на русском
Regulation / Power Gate	DLVR Regulation / Power Gate Mode	Regulation использует внутренние DLVR; Power Gate обходит их. Доступность обхода зависит от платформы и прошивки.
Segment2 Loadline	Second Load-line Segment	Отдельная нагрузочная характеристика выше заданного порога тока.
Core Voltage Suspension	Voltage Floor / Ceiling Control	Управление нижней и верхней границами напряжения, включая температурно-зависимые варианты.
DLVR Offset / V/F Point Offset	Domain Offset / V/F Point Offset	DLVR Offset корректирует выбранный домен; V/F Point Offset — отдельную точку его кривой. Проверяйте единицы поля.
VCCSA / VDD2	System Agent / Memory Controller Power Rails	VCCSA питает System Agent, VDD2 — контроллер памяти процессора. Это процессорные линии; напряжения DRAM VDD/VDDQ относятся к модулям памяти.

> **ПРОВЕРКА НАСТРОЕННОЙ ЛИНИИ ПИТАНИЯ**
>
> В основном примере LGA1700 сначала согласуйте LLC и DC, затем подбирайте AC. Модель разобрана в 3.1–3.2, последовательность настройки — в 6.1. Для LGA1851 используйте отдельную процедуру 8.1.

Источники: Intel VCCCORE · ASUS ROG Z790 BIOS Manual · HWiNFO: VID и DC Load-line

12.2 ЧАСТОТЫ, ЛИМИТЫ И ЗАЩИТЫ

Термины управления частотой, пределов мощности и тока, а также защит. Заданные в BIOS значения сопоставляют с фактическими причинами ограничения. Нажмите на термин, чтобы открыть подробный разбор.

Термин	Английское название	Объяснение на русском
P-core / E-core / HT	Performance Core / Efficient Core / Hyper-Threading	P-ядра ориентированы на высокую производительность, E-ядра — на энергоэффективность. На рассматриваемой LGA1700 HT позволяет P-ядру выполнять два потока. В авторском игровом профиле HT выключен; после его изменения повторяют проверку CPU и Ring. У Core Ultra 7 270K Plus — 24 физических ядра и 24 потока; настройка HT из примера LGA1700 к нему не переносится.

Термин	Английское название	Объяснение на русском
Ratio / bin / Ring	Frequency Multiplier / Frequency Step / Ring Interconnect	Ratio — множитель частоты, bin — одна её ступень. Ring обозначает кольцевое соединение и связанный с ним кэш. Max. Cache Ratio задаёт верхний предел частоты Ring, а Ring Down Bin разрешает её снижение в зависимости от условий работы. На LGA1851 Ring, NGU и D2D — отдельные частотные домены.
ABT	Intel Adaptive Boost Technology	Механизм повышения многопоточной производительности при наличии запаса по току, мощности и температуре. Максимальную частоту предпочтительных ядер в малопоточной нагрузке рассматривают отдельно.
TBM 3.0	Intel Turbo Boost Max Technology 3.0	Механизм использования предпочтительных ядер, способных работать на более высокой частоте. Их устойчивость проверяют малопоточной нагрузкой отдельно от тяжёлого теста всех ядер.
TVB	Intel Thermal Velocity Boost	Механизм повышения частоты с учётом температуры процессора. TVB Voltage Optimizations корректирует запрос напряжения в зависимости от температуры; Enhanced TVB задаёт температурные условия повышения частоты.
PL1 / PL2	Power Limit 1 / Power Limit 2	Пределы длительной и кратковременной мощности процессора. При PL1 = PL2 для обоих видов контроля задана одна величина; фактическое потребление зависит от нагрузки и других ограничений.
Tau / Dual Tau Boost	Power Averaging Time Constant / Dual Tau Boost	Tau — постоянная времени усреднения мощности для PL1; продолжительность работы выше PL1 зависит также от нагрузки и предшествующего потребления. Dual Tau Boost — отдельная политика управления Tau, при которой токовый предел продолжает действовать.
ICCMAX / Unlimited ICCMAX	Maximum Current Limit / Unlimited ICCMAX	ICCMAX задаёт токовый предел CPU. На ASUS Z790 Unlimited ICCMAX разрешает значения выше 511,75 A; остальные защиты сохраняют свои настройки. CPU Current Capability управляет внешним VRM отдельно.
CEP	Current Excursion Protection	Защита от просадки напряжения ниже внутреннего порога; способна снизить внутреннюю активность ядра и производительность. Порядок проверки — в 6.2. Для повседневной работы сохраняйте Enabled; отдельная бенчмарочная проба Disabled описана в 10.2.1.

Термин	Английское название	Объяснение на русском
IA / SA	Intel Architecture / System Agent	Обозначения разных доменов процессора в настройках и телеметрии. Поэтому IA CEP и SA CEP управляют защитой соответствующих доменов и настраиваются отдельно.
MCE	ASUS MultiCore Enhancement	Политика ASUS для многопоточной работы процессора. Режим Disabled - Enforce All Limits соблюдает заданные пределы; при ручных значениях их соответствие Intel Defaults проверяют отдельно.
Thermal limit / Throttling	Temperature Limit / Performance Throttling	Температурный предел задаёт порог, при котором срабатывает ограничение нагрева. Throttling — снижение производительности из-за температуры, мощности, тока или других ограничений.
C-states / Speed Shift	Processor Idle States / Intel Speed Shift Technology	C-states — состояния простоя процессора; Speed Shift / HWP управляет рабочими P-states аппаратно. При отключении HWP управление C-states остаётся отдельной настройкой, а частота может меняться.
UVP	Undervolt Protection	Защита, ограничивающая программное снижение напряжения ниже уровня, установленного при буте. Настройка напряжения через BIOS может быть доступна и при включённой UVP.
EIST / HWP	Enhanced Intel SpeedStep / Hardware P-states	EIST позволяет ОС управлять рабочими состояниями процессора; при HWP аппаратная логика выбирает их в пределах политики ОС. Условие их отключения в 10.2.1 — предварительная проверка зависимости Turbo от EIST.
Thermal Monitor / THRMTRIP	Thermal Monitor / Thermal Trip	Thermal Monitor ограничивает нагрев, снижая производительность; в 10.2.1 он включён. THRMTRIP служит независимым аварийным отключением и действует дополнительно к рабочей теплозащите.
C1E / Enhanced C-states	Enhanced C1 State	Расширенное состояние простоя C1. По наблюдению автора, на Apex Encore с BIOS 2202 и ASUS Advanced OC Profile поле заблокировано в положении Enabled. CPU C-states выбирается отдельно, а фактический вход в простой проверяют по показаниям (10.3).
CPU Current Capability	External VRM Current Limit	Порог отключения внешнего VRM по току, задаваемый в процентах. Это отдельная настройка от ICCMAX.
NGU / NoC	Next Generation Uncore / Network on Chip	NGU включает межсоединения SoC; NoC связывает его узлы. На Arrow Lake изменение NGU Ratio относится к этому межсоединению, отдельно от Ring и D2D.

Термин	Английское название	Объяснение на русском
D2D	Die-to-Die Interconnect	Межсоединение между плитками процессора. Его частоту проверяют и настраивают отдельно от Ring и NGU.
E-cluster	Efficient-core Cluster	Группа E-ядер с общей настройкой доменного напряжения. В рассматриваемом 270K Plus четыре ядра входят в один кластер; проверяется вся группа.
IccMAX.App / FVM	Application Current / Fast V-Mode	IccMAX.App — ожидаемый максимальный ток реальной PL4-нагрузки при включённом Fast V-Mode. Это отдельная характеристика от IccMAX и не автоматическая замена уставки BIOS.
Intel 200S Boost	Intel 200S Boost Overclocking Profile	Профиль разгона NGU, D2D и памяти для совместимых Core Ultra и Z890. Его ограничения и достижимые частоты проверяют отдельно от настроек напряжения ядер.

ЗАЩИТЫ И ЗАПАС ДЛЯ ПОВСЕДНЕВНОЙ РАБОТЫ

Для повседневной работы сохраняют запас до температурного предела. Unlimited ICCMAX, Dual Tau Boost, VRM Current Capability и CPU Current Reporting выполняют разные функции; каждый параметр оценивают отдельно.

Источники: Intel Datasheet · Intel CEP · Intel UVP · Intel Turbo Technologies

12.3 ИЗМЕРЕНИЯ И ПРОВЕРКА

Термины измерений и проверки профиля. Фиксируйте нагрузку, фактические частоты и условия каждого прогона. Нажмите на термин, чтобы открыть подробный разбор.

Термин	Английское название	Объяснение на русском
Baseline	Reference Configuration	Сохранённая исходная конфигурация с известными настройками и результатами. С ней сравнивают изменения AC, offset или ручного напряжения; к ней возвращаются при необъяснимом ухудшении.
Vmin	Minimum Operating Voltage	Минимальное напряжение устойчивой работы при заданных частоте, нагрузке и температуре. Границу находят повторными тестами; для рабочего профиля оставляют запас (10.3.1).
Steady state	Steady-state Load	Установившийся режим нагрузки, в котором удобно сравнивать измерения. Включение и снятие нагрузки, а также выход из состояний энергосбережения проверяют отдельно.
Transient / Overshoot	Load Transient / Voltage Overshoot	Transient — переходный процесс при смене нагрузки; overshoot — кратковременный выброс напряжения. Для исследования его амплитуды и длительности применяют аппаратное измерение.

Термин	Английское название	Объяснение на русском
Effective Clocks	Core Effective Clocks	Эффективная частота за интервал измерения с учётом активности и сна ядра. Её сопоставляют с обычной частотой, загрузкой и результатом одного и того же теста.
Clock stretching	Clock Stretching	Снижение темпа выполнения работы при высокой отображаемой частоте ядра. Для диагностики сопоставляют Core Clocks, Effective Clocks, загрузку и результат задачи по 6.2.
Limit Reasons	Performance Limit Reasons	Флаги причин ограничения: Turbo-потолок, мощность, температура или электрические пределы. Current сопоставляют с текущими частотами и нагрузкой; Maximum хранит события с момента сброса статистики. Практическая трактовка — в 6.2.
WHEA	Windows Hardware Error Architecture	Механизм регистрации аппаратных ошибок Windows. Проверяйте события WHEA-Logger в журнале «Система» за время теста; источник и тип события помогают выбрать дальнейшую диагностику (6.3).
y-cruncher	Component Stress Tester	Программа для вычисления математических констант и стресс-тестирования. Тесты BKT, BBP, SFTv4 и SVT дополняют проверку процессора и кэша; VT3 работает с большим набором данных. Компоненты и порядок запуска разобраны в 6.4.
AVX / AVX2	Advanced Vector Extensions / Advanced Vector Extensions 2	Наборы векторных инструкций, меняющие характер вычислительной нагрузки. Устойчивость на верхних частотах в лёгких и малопоточных задачах проверяют отдельно от тяжёлой AVX-нагрузки.
Microcode	Processor Microcode	Низкоуровневый код, определяющий внутреннее поведение процессора. Его обновления исправляют ошибки и могут менять поведение CPU; они распространяются в том числе с BIOS. Версию фиксируют вместе с профилем, а после обновления повторяют ключевые проверки.
Бут / Sleep-wake	Boot / Sleep and Wake	Бут — запуск системы; sleep/wake — переход ко сну и пробуждение. Проверяйте повторяемость применения настроек и работу приложений после каждого перехода.
Daily envelope	Daily-use Operating Envelope	Диапазон частот, напряжений, мощности, тока и температур, выбранный для повседневных задач. Его оценивают вместе с охлаждением, шумом и фактической производительностью.
DC verification	DC Load-line Verification	Проверка соответствия DC выбранной нагрузочной характеристике и оценка учёта мощности в нескольких сопоставимых режимах. Числа LLC/DC из примера LGA1700 не переносятся на Z890; на LGA1851 сопоставляют измерения одного уровня питания. См. 4.2, 6.2.

Термин	Английское название	Объяснение на русском
Energy / task	Energy per Completed Task	Энергия на корректное выполнение задачи. Для сравнения сохраняют объём работы и границы измерения: E ≈ Pcp × t, где Pcp — средняя мощность всего участка, t — его длительность (7.1).
Current / Minimum	Current / Minimum / Maximum	Столбцы текущего, минимального и максимального показаний датчика; экстремумы отсчитываются от сброса статистики. Минимумы разных строк могут относиться к разным моментам, в том числе к простою до начала нагрузки, если статистику не сбросили (10.3.1).
IMC / RAM / DRAM	Integrated Memory Controller / Random Access Memory / Dynamic RAM	IMC — встроенный в CPU контроллер памяти. RAM обозначает оперативную память, DRAM — её динамический тип. Ошибка совместного теста процессора и памяти требует дополнительной диагностики, чтобы определить источник сбоя.
Safe Boot / ReTry	Safe Boot / ReTry Buttons	Safe Boot временно запускает BIOS с безопасными параметрами, сохраняя настройки для правки. ReTry повторяет запуск с прежними параметрами.
APO / Binary Optimization	Intel Application Optimization / Intel Binary Optimization Tool	APO оптимизирует распределение ресурсов и потоков для поддерживаемых приложений. Binary Optimization — отдельная включаемая функция для совместимых CPU и программ. Их состояния сохраняют одинаковыми при сравнении профилей.

ЖУРНАЛ КОНТРОЛЬНОГО ПРОГОНА

В журнале укажите версию и режим теста, длительность, температуру помещения и завершённый результат. Сохраните показания за выбранный участок нагрузки; полный перечень условий и проверок приведён в 6.3.

Источники: HWiNFO: Effective Clock · y-cruncher · Intel Core Ultra 200S / DLVR

БУТ И РЕБУТ: СОГЛАСОВАННЫЕ ТЕРМИНЫ

Бут — обычный запуск системы

Холодный бут — запуск системы после простоя

Ребут — обычный перезапуск системы

Колдбут — холодный запуск системы с полным снятием питания

Холодный ребут — ребут «холодной» системы, не прогретой тестами

Тёплый ребут — ребут «горячей» системы, после или в процессе тестирования, с прогретыми компонентами