

В «N+1-й» раз про N+1. А также про дробные схемы резервирования

Новосибирск, 16 апреля 2025

Алексей Солодовников
Управляющий директор, Россия и СНГ
Uptime Institute

Дано:

- нагрузка мощностью N
- 3 ИБП каждый мощностью $N/2$

$N/2$

$N/2$

$N/2$

Какой это Tier?

Давайте проголосуем

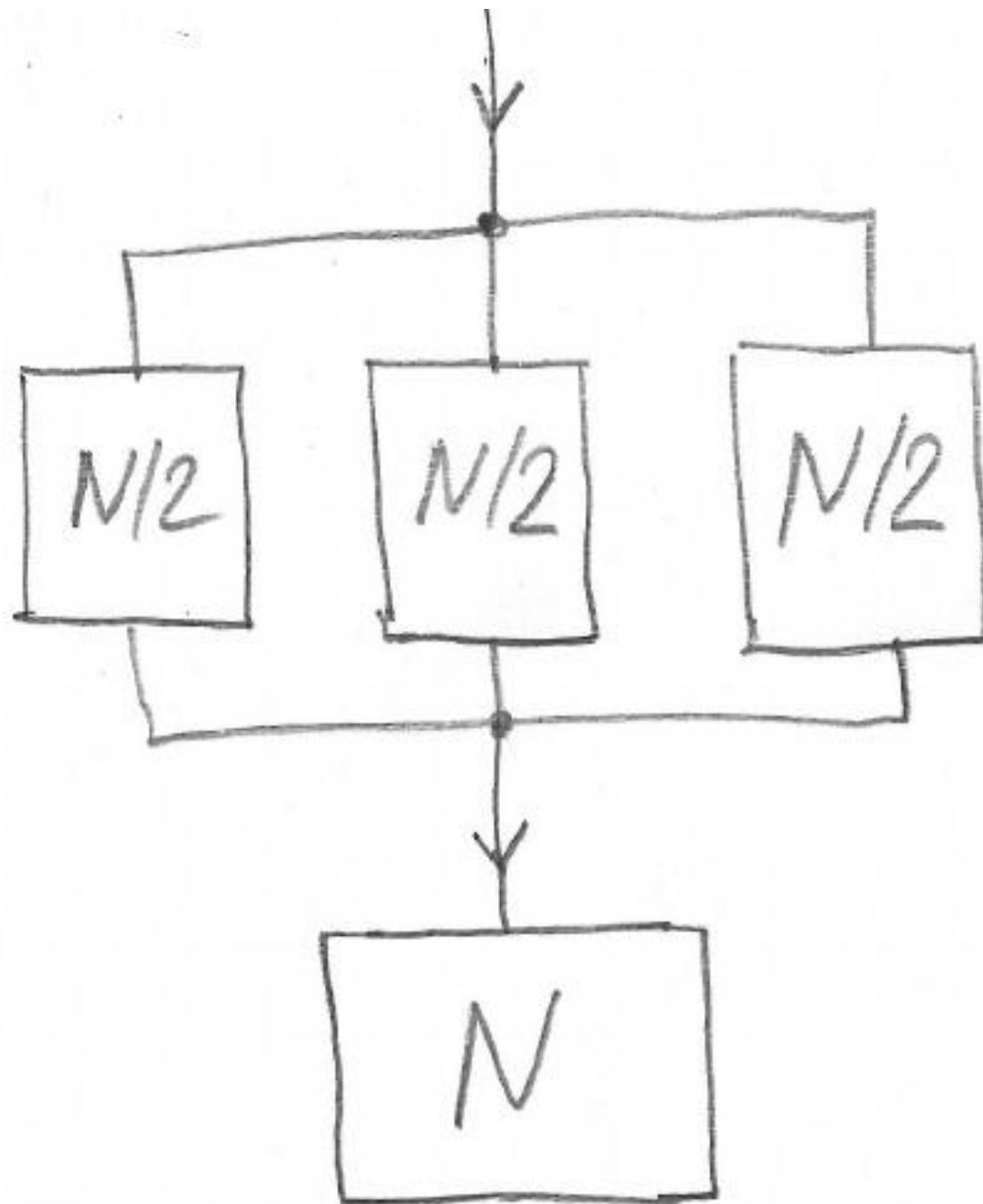
N

Tier I

Tier II

Tier III

Tier IV

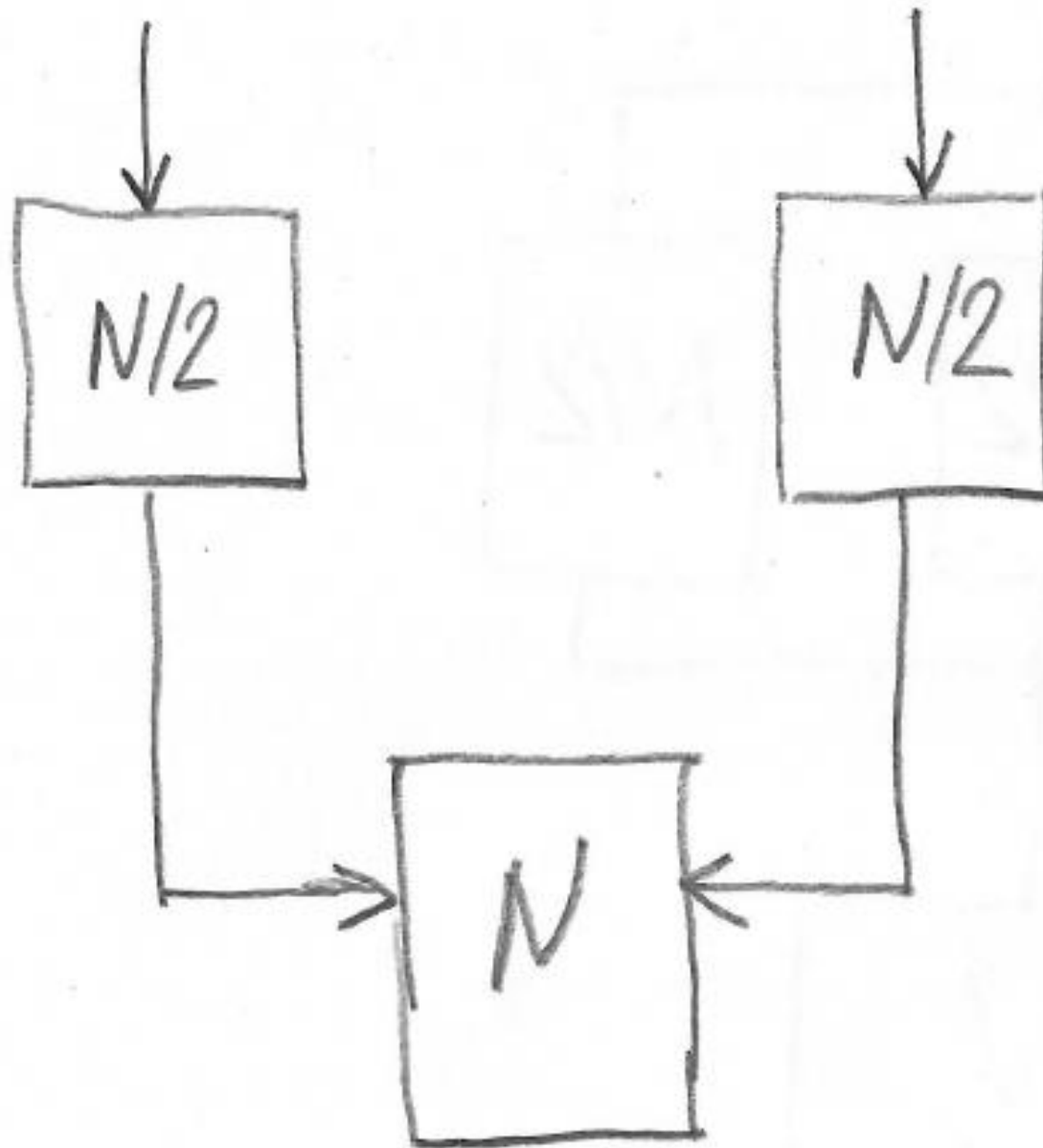


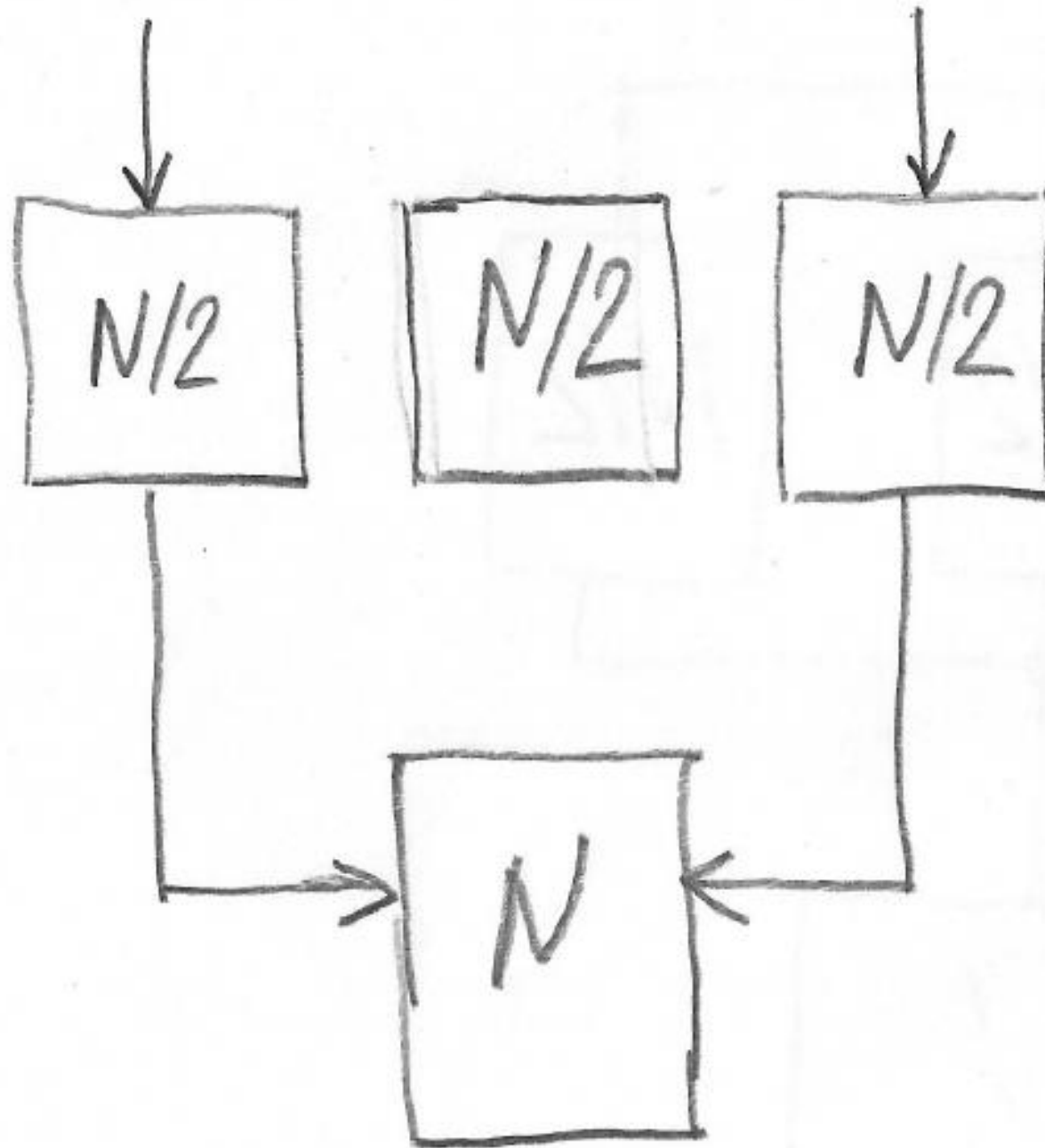
	Tier I	Tier II	Tier III	Tier IV
Минимальное кол-во активных компонентов, поддерживающих ИТ-нагрузку	N	N+1	N+1	N после любого отказа
Каналы распределения — входной участок системы энергоснабжения	1	1	1 активный и 1 запасной	2 активных одновременно
Распределение бесперебойного энергоснабжения	1	1	2 активных одновременно	2 активных одновременно
Concurrently Maintainable (возможно обслуживание без остановки)	Нет	Нет	Да	Да
Fault Tolerance (отказоустойчивость)	Нет	Нет	Нет	Да
Compartmentalization (секционирование).	Нет	Нет	Нет	Да
Непрерывное охлаждение	Нет	Нет	Нет	Да

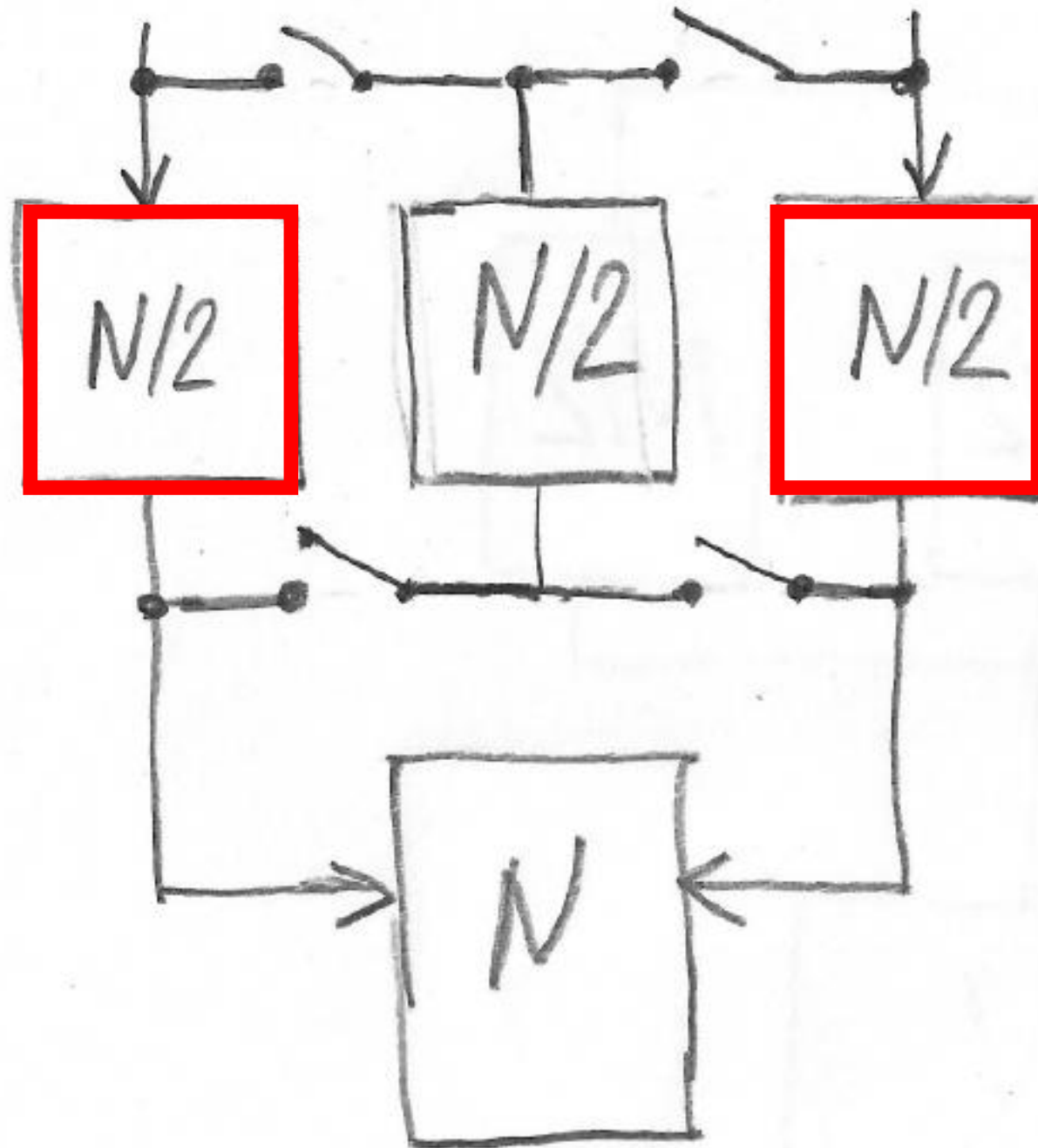
Таблица 1. Сводка требований стандарта Tier

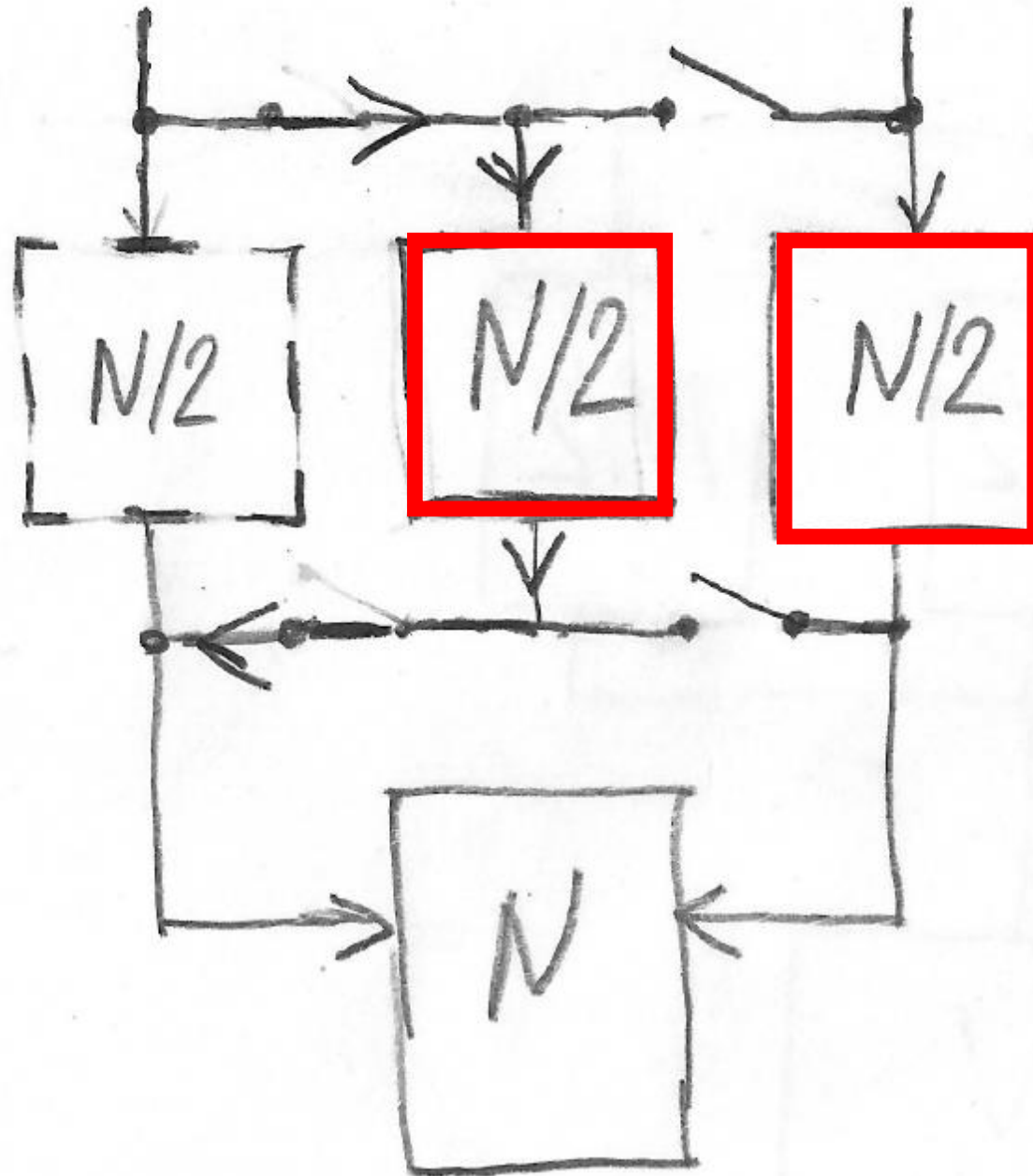
	Tier I	Tier II	Tier III	Tier IV
Минимальное кол-во активных компонентов, поддерживающих ИТ-нагрузку	N	N+1	N+1	N после любого отказа
Каналы распределения — входной участок системы энергоснабжения	1	1	1 активный и 1 запасной	2 активных одновременно
Распределение бесперебойного энергоснабжения	1	1	2 активных одновременно	2 активных одновременно
Concurrently Maintainable (возможно обслуживание без остановки)	Нет	Нет	Да	Да
Fault Tolerance (отказоустойчивость)	Нет	Нет	Нет	Да
Compartmentalization (секционирование).	Нет	Нет	Нет	Да
Непрерывное охлаждение	Нет	Нет	Нет	Да

Таблица 1. Сводка требований стандарта Tier







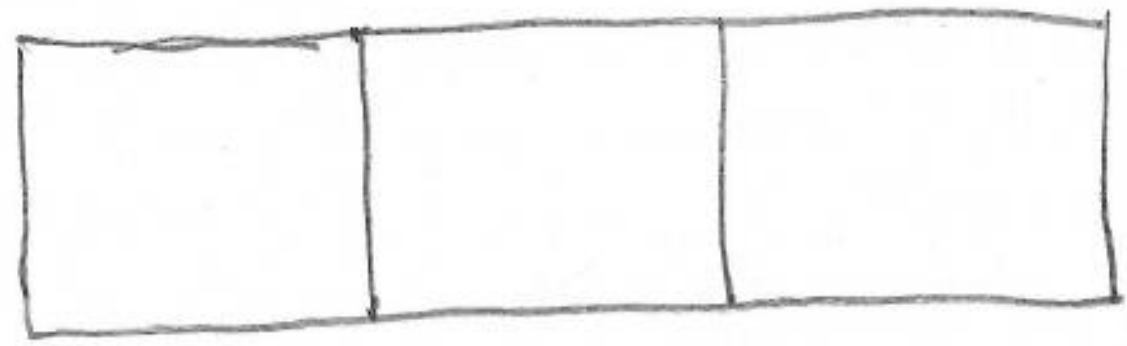
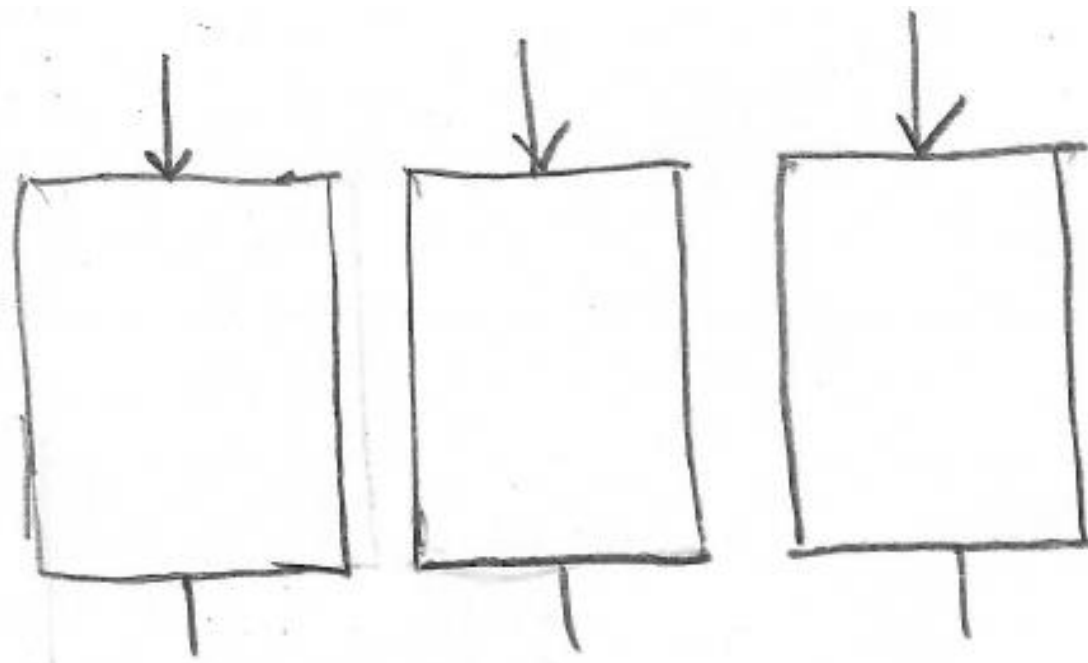


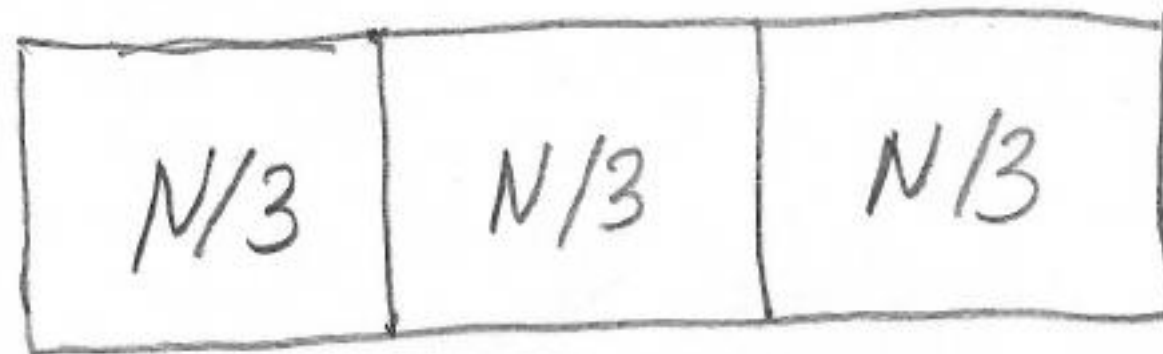
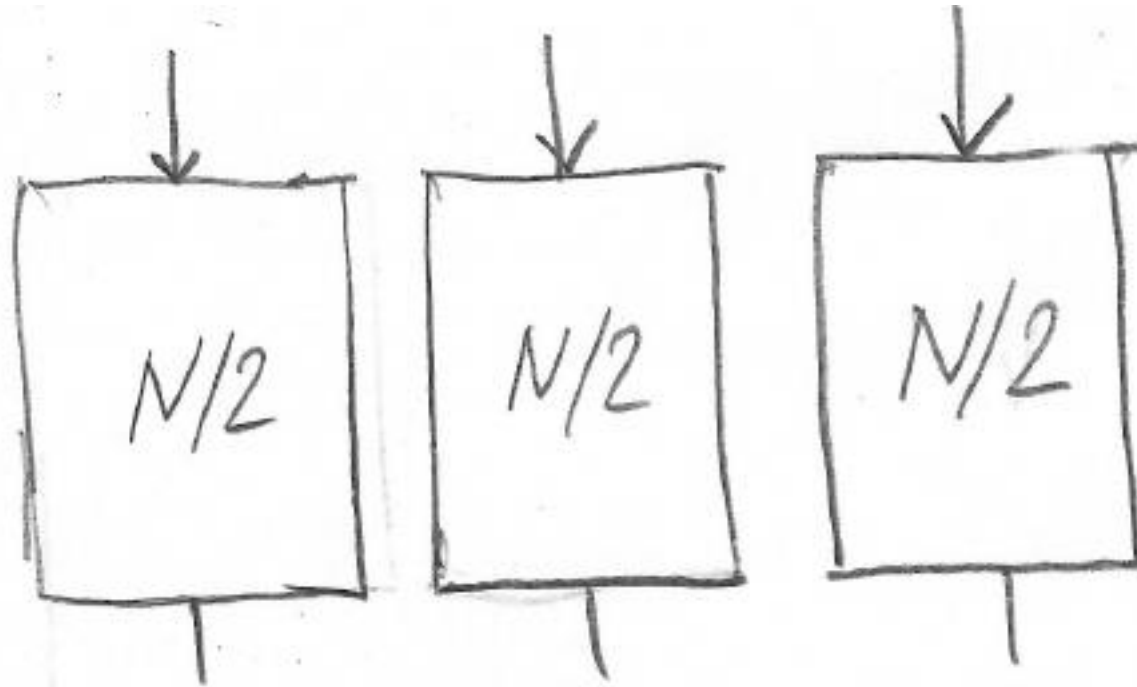
	Tier I	Tier II	Tier III	Tier IV
Минимальное кол-во активных компонентов, поддерживающих ИТ-нагрузку	N	N+1	N+1	N после любого отказа
Каналы распределения — входной участок системы энергоснабжения	1	1	1 активный и 1 запасной	2 активных одновременно
Распределение бесперебойного энергоснабжения	1	1	2 активных одновременно	2 активных одновременно
Concurrently Maintainable (возможно обслуживание без остановки)	Нет	Нет	Да	Да
Fault Tolerance (отказоустойчивость)	Нет	Нет	Нет	Да
Compartmentalization (секционирование).	Нет	Нет	Нет	Да
Непрерывное охлаждение	Нет	Нет	Нет	Да

Таблица 1. Сводка требований стандарта Tier

	Tier I	Tier II	Tier III	Tier IV
Минимальное кол-во активных компонентов, поддерживающих ИТ-нагрузку	N	N+1	N+1	N после любого отказа
Каналы распределения — входной участок системы энергоснабжения	1	1	1 активный и 1 запасной	2 активных одновременно
Распределение бесперебойного энергоснабжения	1	1	2 активных одновременно	2 активных одновременно
Concurrently Maintainable (возможно обслуживание без остановки)	Нет	Нет	Да	Да
Fault Tolerance (отказоустойчивость)	Нет	Нет	Нет	Да
Compartmentalization (секционирование).	Нет	Нет	Нет	Да
Непрерывное охлаждение	Нет	Нет	Нет	Да

Таблица 1. Сводка требований стандарта Tier





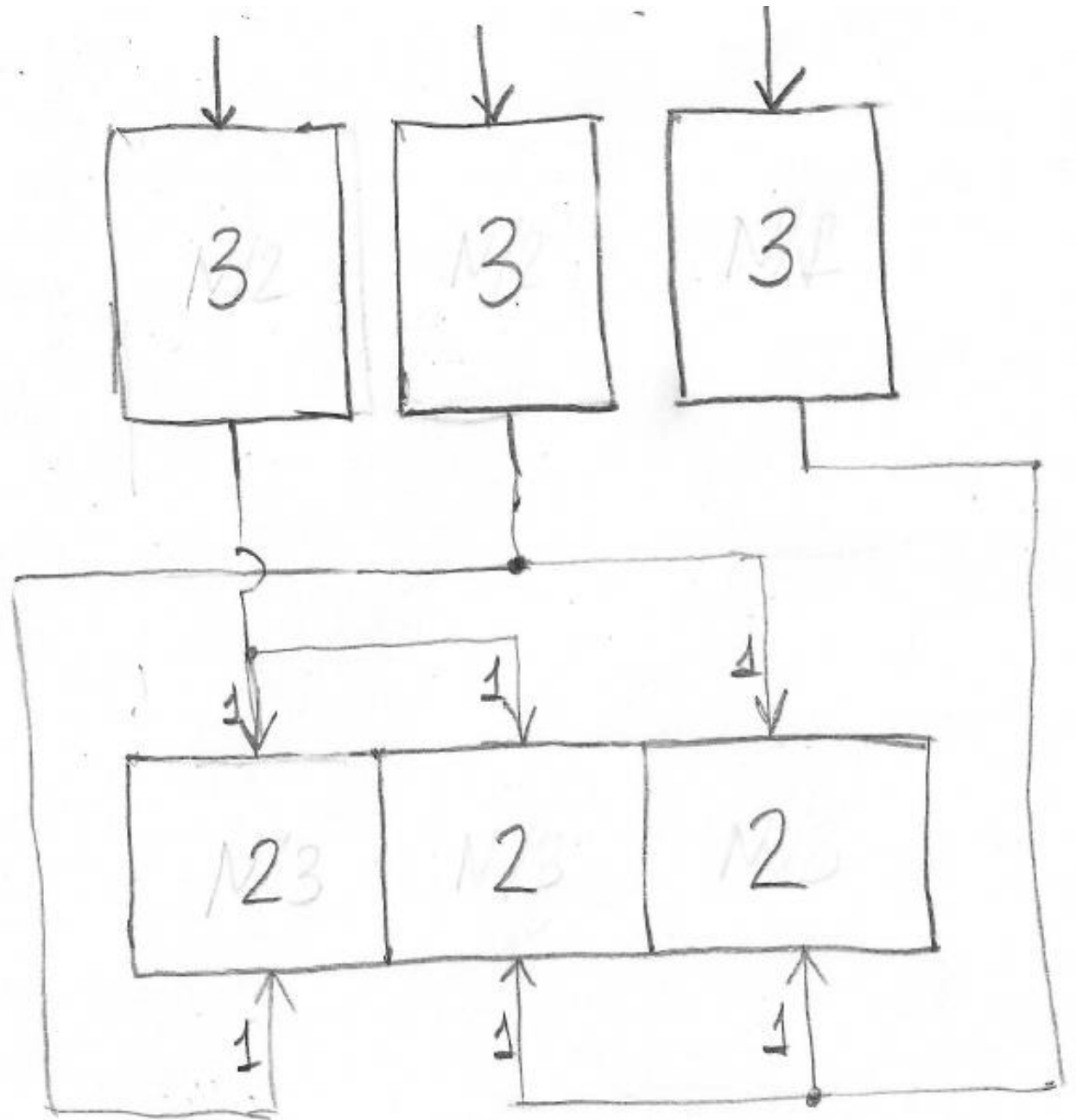


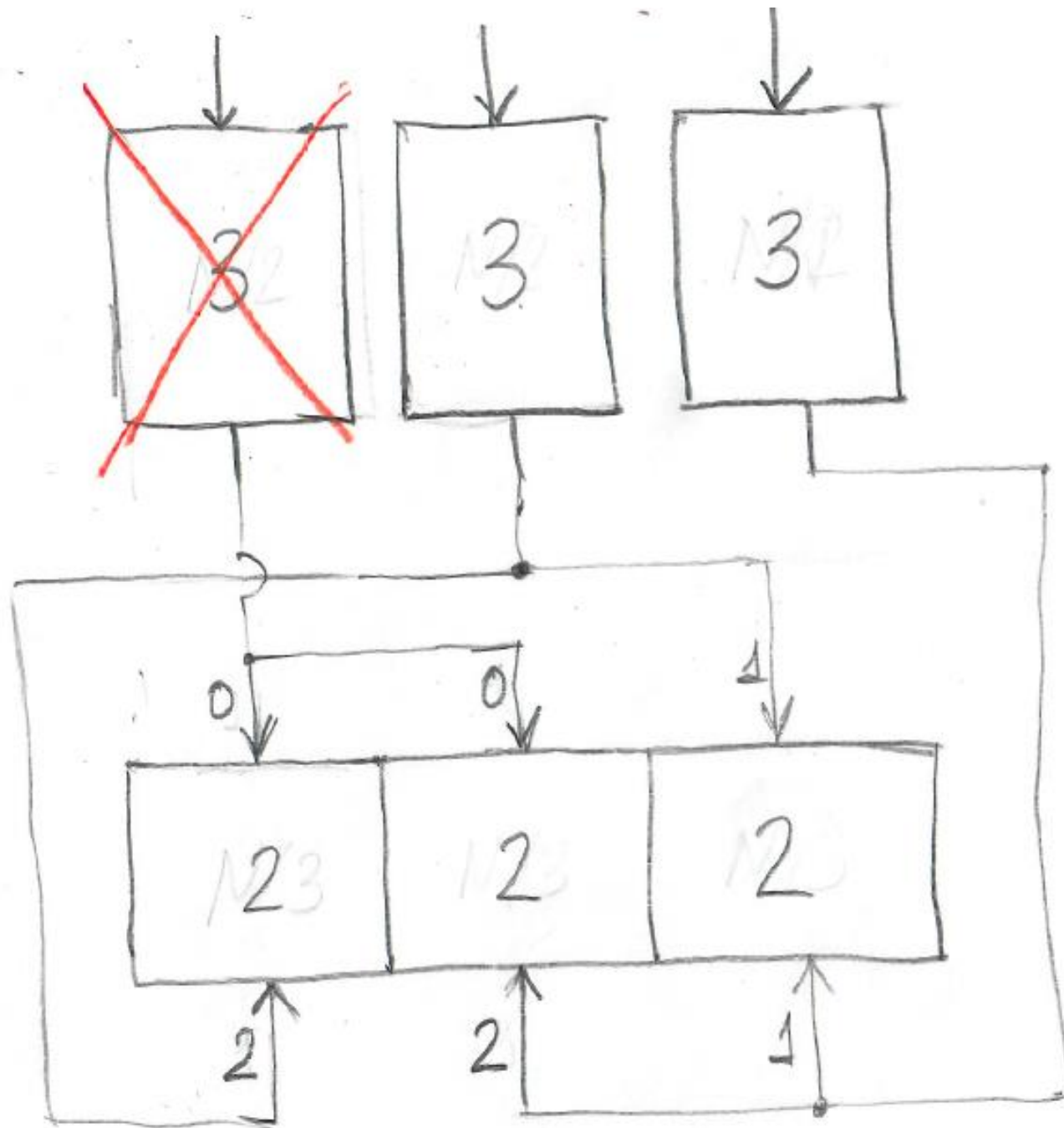
$$3/2N$$

Нагрузка = 6 (=N)

Каждый из ИБП = $N/2$

Каждый из ИБП загружен на $2/3$





	Tier I	Tier II	Tier III	Tier IV
Минимальное кол-во активных компонентов, поддерживающих ИТ-нагрузку	N	N+1	N+1	N после любого отказа
Каналы распределения — входной участок системы энергоснабжения	1	1	1 активный и 1 запасной	2 активных одновременно
Распределение бесперебойного энергоснабжения	1	1	2 активных одновременно	2 активных одновременно
Concurrently Maintainable (возможно обслуживание без остановки)	Нет	Нет	Да	Да
Fault Tolerance (отказоустойчивость)	Нет	Нет	Нет	Да
Compartmentalization (секционирование).	Нет	Нет	Нет	Да
Непрерывное охлаждение	Нет	Нет	Нет	Да

Таблица 1. Сводка требований стандарта Tier

	Tier I	Tier II	Tier III	Tier IV
Минимальное кол-во активных компонентов, поддерживающих ИТ-нагрузку	N	N+1	N+1	N после любого отказа
Каналы распределения — входной участок системы энергоснабжения	1	1	1 активный и 1 запасной	2 активных одновременно
Распределение бесперебойного энергоснабжения	1	1	2 активных одновременно	2 активных одновременно
Concurrently Maintainable (возможно обслуживание без остановки)	Нет	Нет	Да	Да
Fault Tolerance (отказоустойчивость)	Нет	Нет	Нет	Да
Compartmentalization (секционирование).	Нет	Нет	Нет	Да
Непрерывное охлаждение	Нет	Нет	Нет	Да

Таблица 1. Сводка требований стандарта Tier

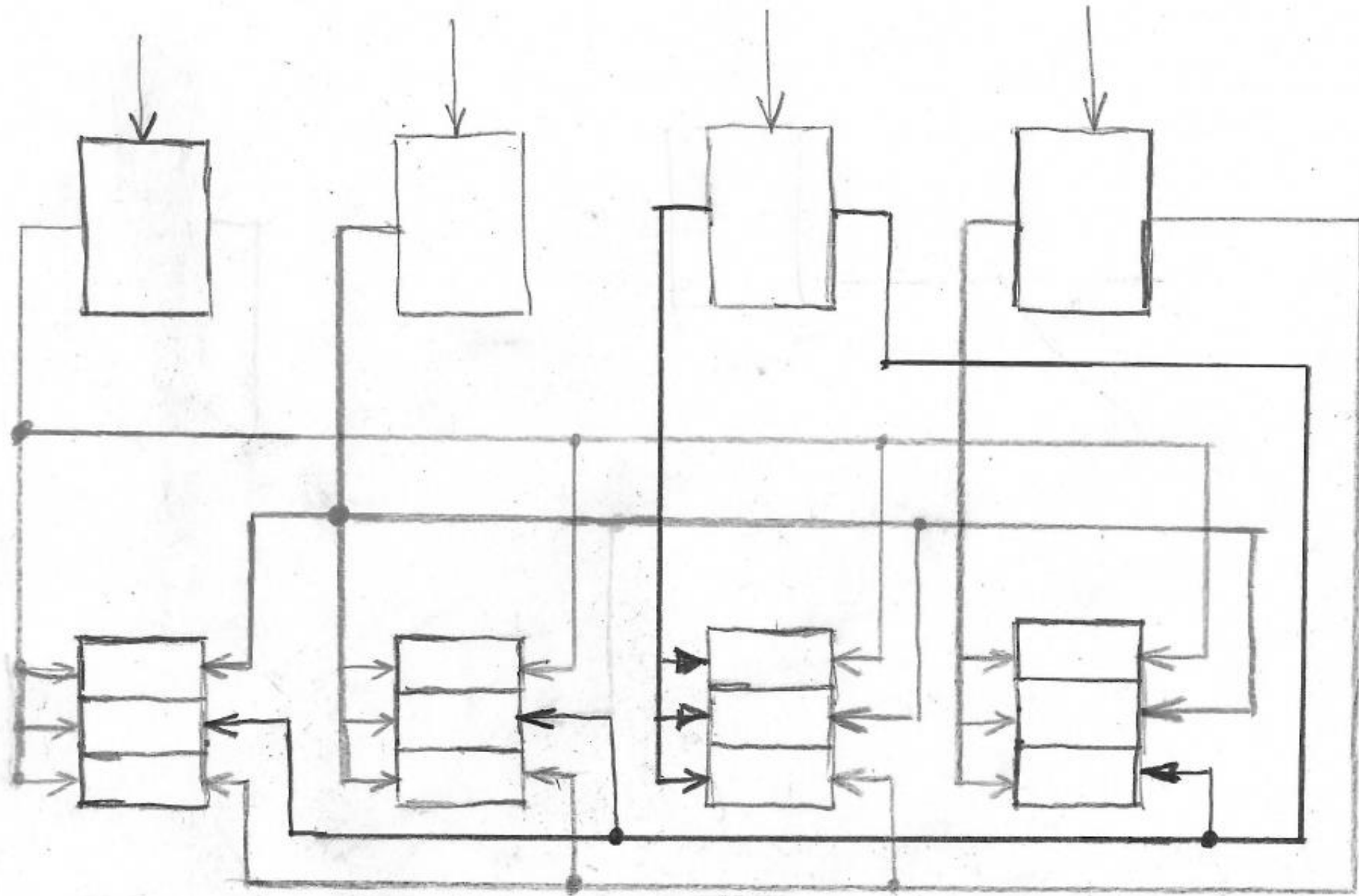
Distributed redundancy

или «распределённое резервирование»

оно же «дробные схемы»

оно же $3/2$, $4/3$, $5/4$, $6/5$...

a.k.a "Three to make two", "Four to make three", etc.

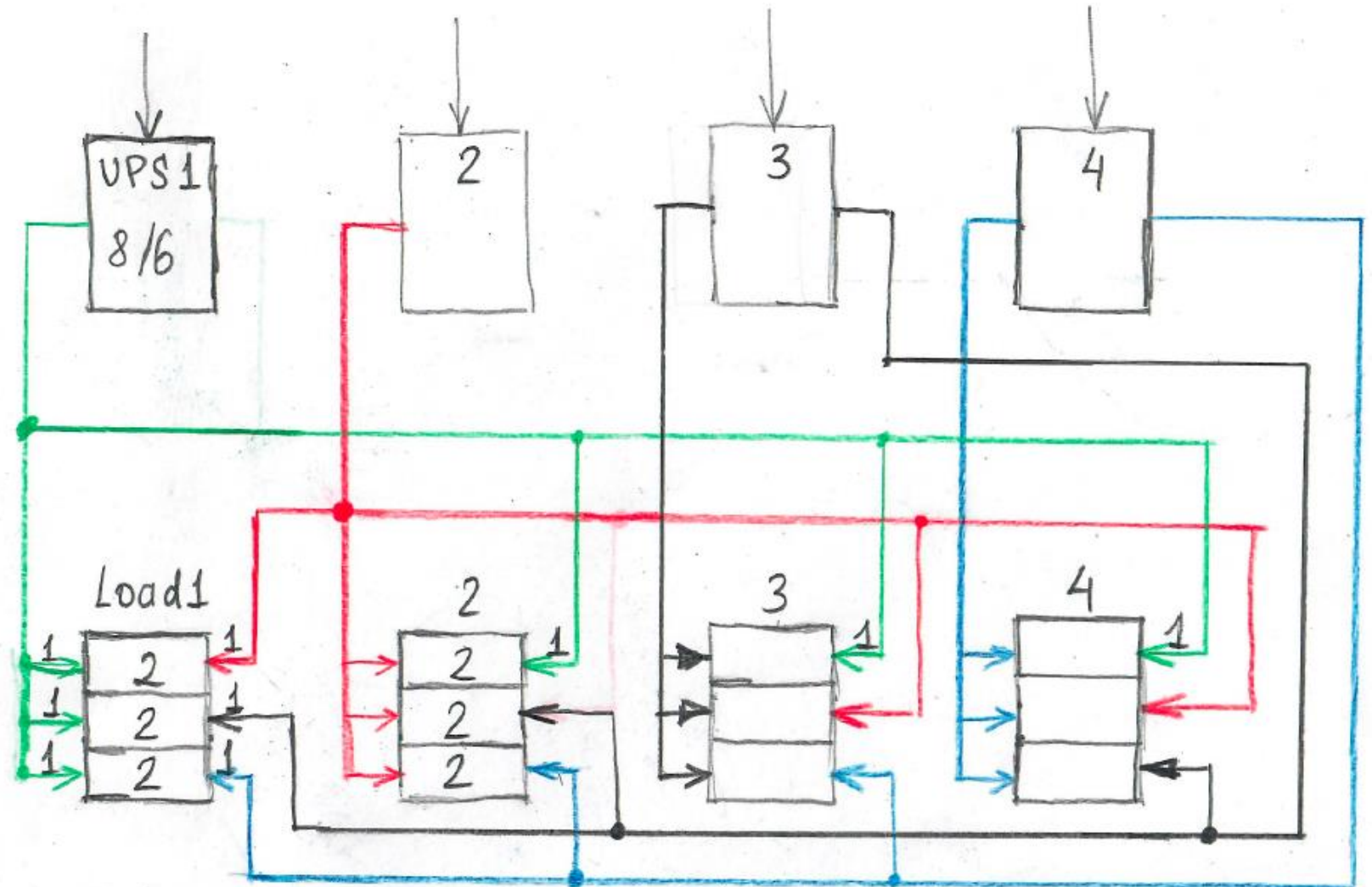


4/3

$$\Sigma \text{ UPS} = 32$$

$$\Sigma \text{ load} = 24$$

$$32/24 = 4/3$$



Домашнее задание:

Нарисуйте схемы $5/4$ и $6/5$. Можно даже $7/6$

Где оптимум для дробных схем?

3/2?

4/3?

...

7/6?

в чём сила, брат?

сила в Ньютонах

В чём сила, брат?

Сила ~~в Ньютонах~~ в топологии!

Visit www.uptimeinstitute.com for more information.

Спасибо за внимание
Вопросы?



Uptime Institute is the Global Digital Infrastructure Authority.
Uptime Institute is headquartered in New York, NY, with offices in
Seattle, London, Sao Paulo, Dubai, Singapore, and Taipei.

©2024 Uptime Institute, LLC. All Rights Reserved.

Uptime Institute
405 Lexington Avenue
New York, NY 10174