



Пропорциональный Учет Энергопотребления

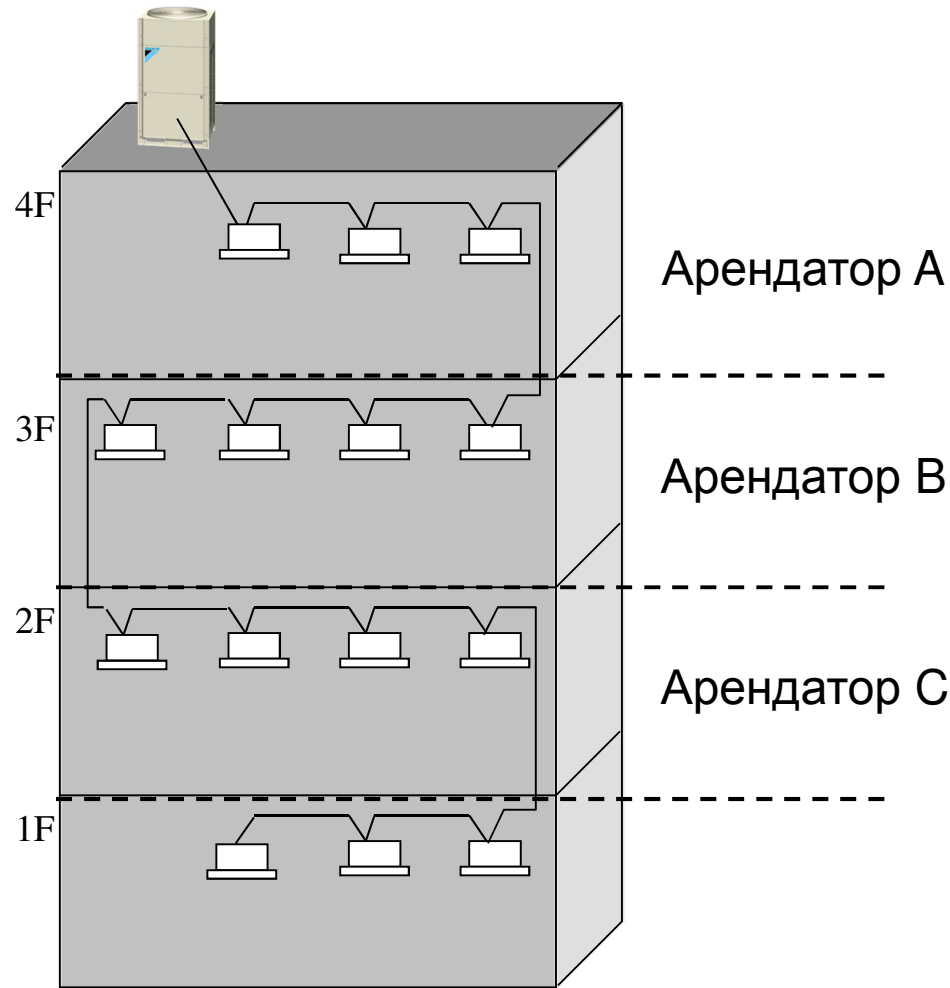


1. Введение

Централизованные системы и
Пропорциональный Учет Энергопотребления



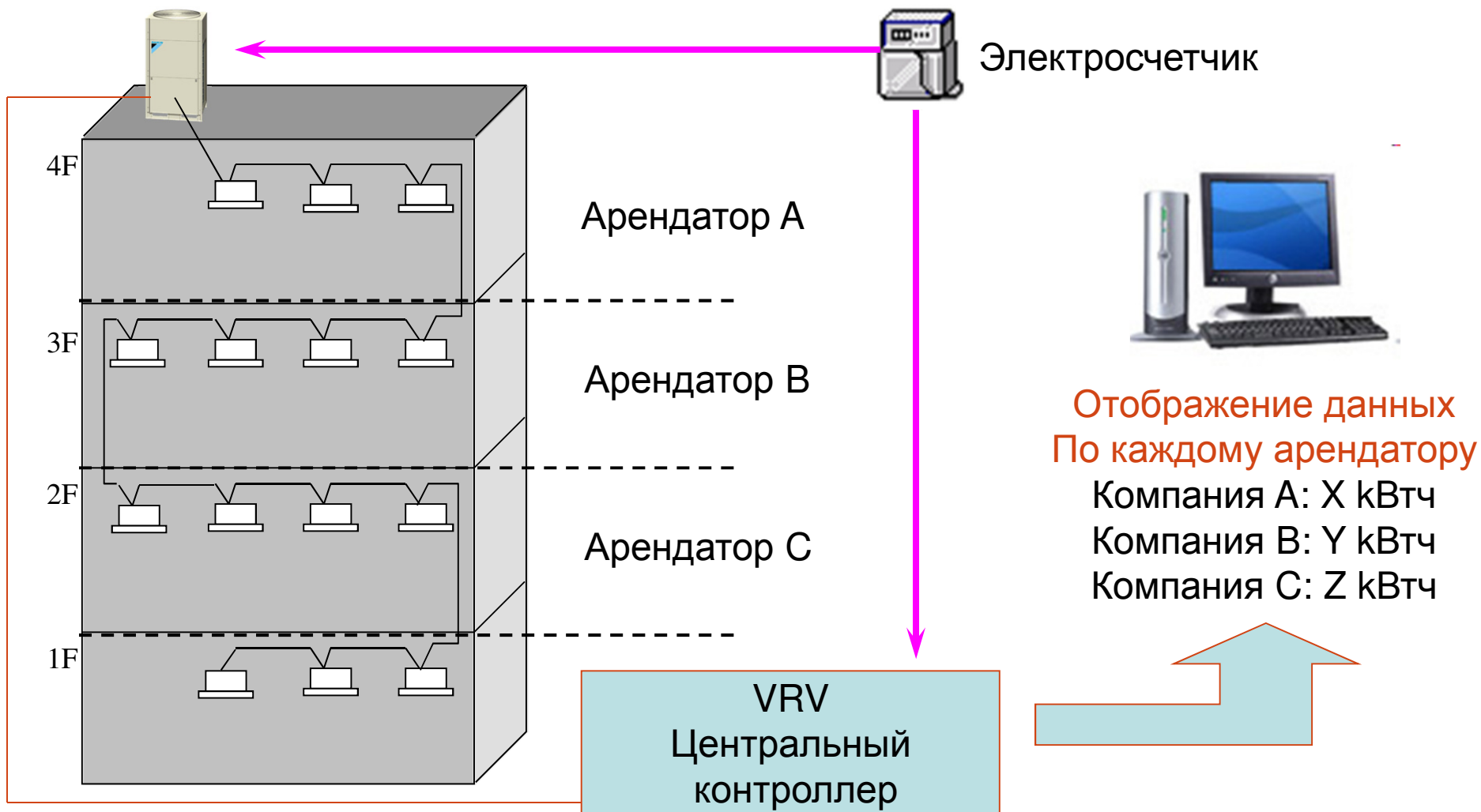
HVAC и Энергопотребление



- Централизованная система кондиционирования :
 - несколько наружных блоков
 - большое количество внутренних блоков
- Оборудование HVAC потребляет до 60% от общего энергопотребления здания.
- Как выставлять счета различным арендаторам?
- Необходима система, которая могла бы учитывать долю в энергопотреблении наружного блока каждым пользователем внутреннего блока → **Daikin PPD**



Затраты энергии по каждому внутреннему блоку !





Что такое Пропорциональный Учет Энергопотребления ?

- **Пропорциональный учет энергопотребления (PPD) это алгоритмическая функция, которая определяет количество электрической энергии , затраченной наружным блоком, на работу каждого внутреннего блока**
 - В расчет принимаются рабочие параметры
 - Данные транслируются через терминалы F1/F2
- Алгоритм PPD был представлен in 1985
- К настоящему времени свыше 1000 случаев применения ПО PPD



Что такое Пропорциональный Учет Энергопотребления ?

Программное обеспечение Пропорционального Учета Энергопотребления(PPD) применяется только вместе с центральными контроллерами для систем VRV:

- I-Touch Controller (Опция PPD)
- I-Manager Controller (Опция PPD)



TENANT: Определение количества внутренних блоков, принадлежащих различным пользователям невозможно с I-Touch Controller и **ВОЗМОЖНО** с I-Manager на компьютере.

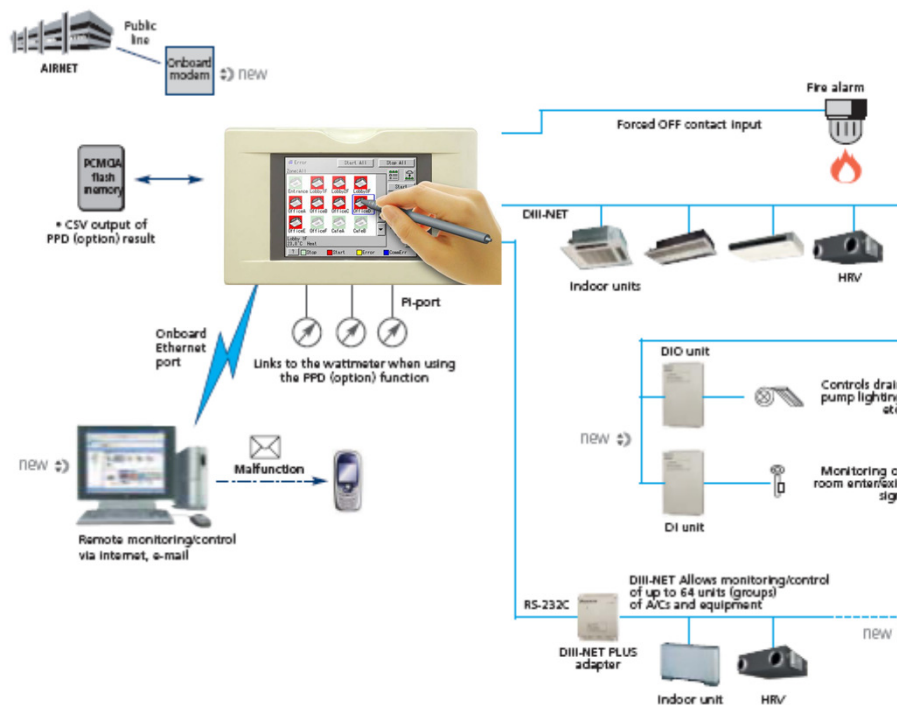


Централизованные системы управления

Intelligent Touch Controller

DCS601

- Позволяет контролировать до 128 зон здания
- Структура системы:



- Характеристики:
 - Сенсорная панель
 - Графический дисплей
 - Несколько языков
 - Несколько программ
 - Контроль доступа
 - Управляет VRV/HRV/split/Sky Air



English
 Français
 Deutsch
 Italiano
 Espagnol



Централизованные системы управления

- Intelligent Manager

- Структура системы

- Контроллирует до 1024 внутренних блоков
 - 21 Цифровых входов\ выходов
 - 48 hours stand-alone operation time

- Управление

- Индивидуальное управление до 1024 внутренних блоков
 - Групповое управление (100 групп)
 - Программное управление(128 программ)

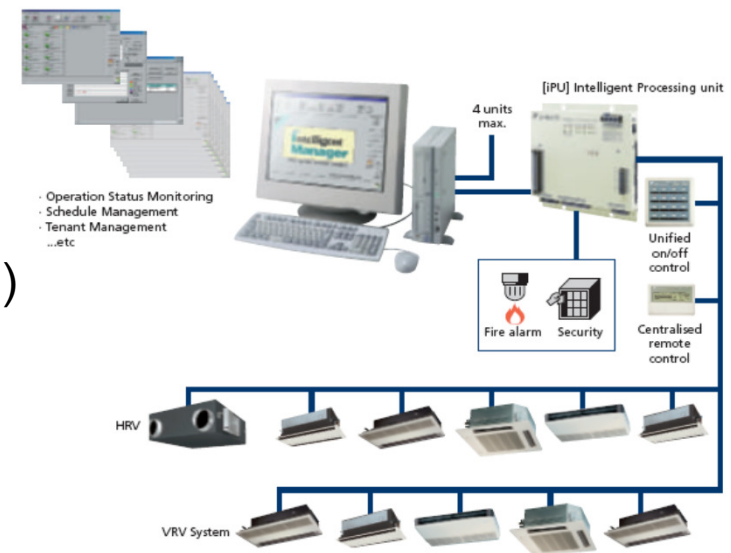
- Администрирование

- Формирование отчетов (графические или табличные)
 - Sliding temperature

- Мониторинг

- Свободная компоновка (кроме. On floor plan)
 - Режим работы, сведения об ошибках, загрязненность фильтров, наработанное время и т.д...

Intelligent Manager

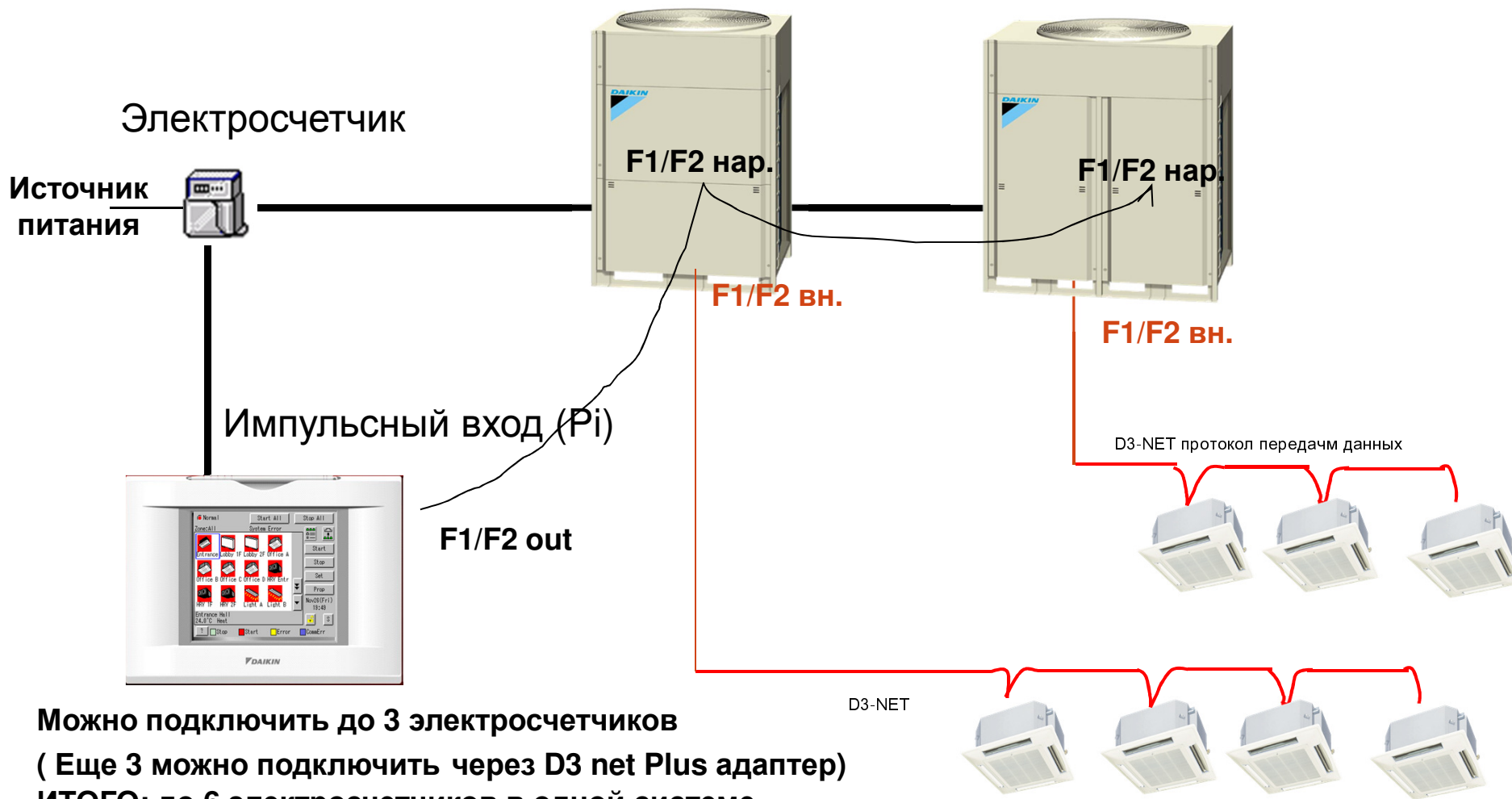




2. PPD c i-Touch / i-Manager



PPD с i-Touch контроллером



**Можно подключить до 3 электросчетчиков
(Еще 3 можно подключить через D3 net Plus адаптер)
ИТОГО: до 6 электросчетчиков в одной системе**



Что необходимо ?

- Дополнительная опция : DCS002C51
Эта опция содержит программное обеспечение, которое необходимо применить для получения доступа к функции PPD. Она также включает в себя карту памяти **PCMCIA** для сохранения PPD данных с i-Touch controller (данные сохраняются в .csv формате).



- Электросчетчик(и)

Start Date	Nb of Days	A/C Type	Undistributed Power Amount	Period Type
0 1:1-00	26	0	212607	0
1 1:1-01	16	16	1192429	0
2 1:1-02	38	38	159859	0
3 1:1-03	38	38	89621	0
4 1:1-04	24	24	468	0
5 1:1-05	2d		645589	0
6 1:1-06	2d		624	0
7 1:1-07	2d		624	0
8 1:1-08	2d		624	0
9 1:1-09	2d		624	0
10 1:1-10	38	38	330949	0
11 1:1-11	38	38	258335	0
12 1:1-12	2d		362987	0
13 1:1-13	2d		522709	0
14 1:1-14	2d		406224	0
15 1:1-15	1c		520	0
16 1:2-00	47	47	543626	0
17 1:2-01	1c		11332	0
18 1:2-02	16	16	190121	0
19 1:2-03	16	16	275598	0
20 1:2-04	38	38	95097	0
21 1:2-05	24	24	824728	0
22 1:2-06	38	38	108768	0
23 1:2-07	38	38	533726	0
24 1:2-08	24	24	34267	0
25 1:2-09	24	24	462	0
26 1:2-10	16	16	168510	0



Как просмотреть результаты ?

Через интернет



Через PCMCIA карту



Вставьте карту в ПК для просмотра данных



I-Touch сохраняет все данные (по каждому внутреннему блоку) 13 месяцев, каждый час

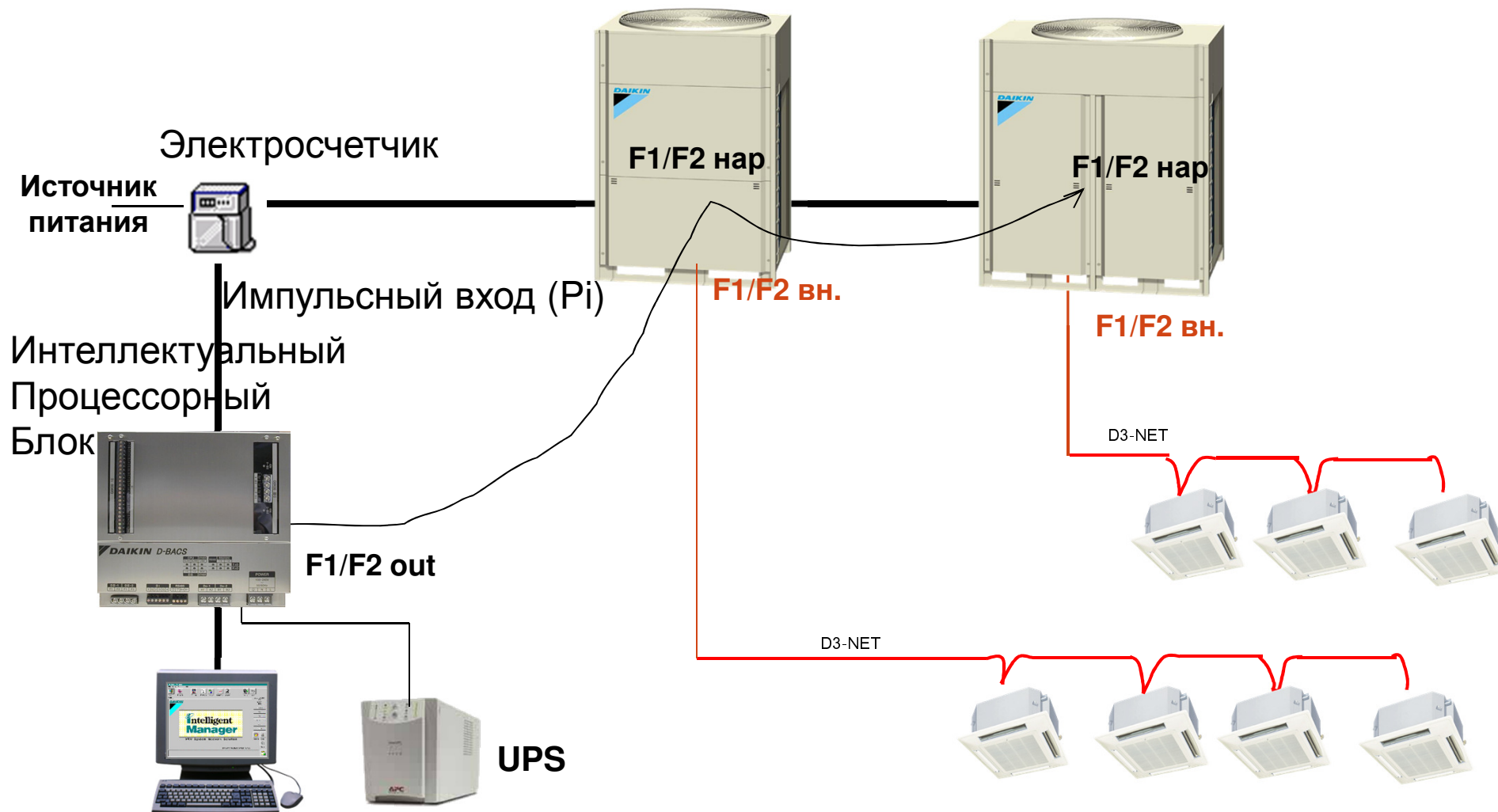
Необходимо самостоятельно компоновать по арендаторам и делать отчет (напр. Excel файл)



Вы получите данные по энергопотреблению для каждого внутреннего блока (не по арендаторам)



PPD с i-Manager





Что необходимо ?

- Программное обеспечение: DAM002A51
Эта опция содержит программное обеспечение, которое необходимо применить для получения доступа к функции PPD.
- Электросчетчик(и)



Электросчетчик (кВтч) для PPD

- Характеристики электросчетчика:
 - Импульсный контакт (**kWh meter should not give a voltage output!**)
Простой замыкающий контакт, а не импульс напряжения
 - Один импульс на каждые 1 или 10 кВт потребленных
1 кВтч рекомендуется так как снижается риск потери данных
 - Ширина импульса должна быть от 40 до 400 миллисекунд
Для корректной регистрации импульсов : <40 мсек могут быть не подсчитаны, >400 мсек могут быть посчитаны дважды
 - Максимальная длина кабеля между электросчетчиком и iPU
200 метров
Из-за падения напряжения по длине кабеля.

Производители предлагают программируемые приборы учета энергопотребления (амплитуда импульса, ширина импульса)

- Электросчетчик необходимо подключать к одному из Импульсных входов iPU (i-Manager) или i-Touch



3. Методика работы опции Пропорционального Учета Энергопотребления (PPD)



Параметры для вычислений

- Энергия затраченная всей установкой (все внутренние и наружные блоки) $E(\text{общ}) = [\text{кВтч}]$
- Энергия, потребляемая вентилятором внутреннего блока
- Энергия, потребляемая дополнительным нагревателем
- Номинальное энергопотребление внутреннего блока в режиме охлаждения (база данных Daikin)
- Номинальное энергопотребление внутреннего блока в режиме нагрева (база данных Daikin)
- Положение Электронного Расширительного Клапана, как характеристика фактической производительности внутреннего блока (Ступени 0-5)
- Температура воздуха на входе во внутренний блок $T_{\text{вн}}$.
- Поправочный факторы a_1 and a_2 для режима охлаждения (база данных Daikin)
- Поправочный факторы b_1 and b_2 для режима нагрева (база данных Daikin)



Параметры из базы данных Daikin

Model Information Editing

Air Conditioner No. Model Name

Calculation Type Comment

Calculating Condition

Power Proportional Distribution No Yes

include power during STOP No Yes

include power of Heater No Yes

include power of Fan No Yes

Coefficient Setup

Cooling Coefficient a1

Cooling Coefficient a2

Heating Coefficient b1

Heating Coefficient b2

Cooling Rated Power Consumption

Heating Rated Power Consumption

Fan Rated Power Consumption

Heater Rated Power Consumption

Power Consumption During Stop

All Products List

Product Type Selection

VRV Sky Air HRV

Model Name	a1	a2	b1	b2	Coolin...	Heati...	Fan R...	Heate...
FXYFP32KVE	1.14...	0.07...	1.52...	0.02...	1.51...	1.40...	0.09...	0.00...
FXYFP40KVE	1.14...	0.07...	1.52...	0.02...	1.89...	1.76...	0.10...	0.00...
FXYFP50KVE	1.14...	0.07...	1.52...	0.02...	2.36...	2.18...	0.10...	0.00...
FXYFP63KVE	1.14...	0.07...	1.52...	0.02...	2.97...	2.77...	0.12...	0.00...
FXYFP80KVE	1.14...	0.07...	1.52...	0.02...	3.78...	3.51...	0.17...	0.00...
FXYFP100KVE	1.14...	0.07...	1.52...	0.02...	4.72...	4.37...	0.18...	0.00...
FXYFP125KVE	1.14...	0.07...	1.52...	0.02...	5.90...	5.46...	0.23...	0.00...
FXYF25KBVE	1.14...	0.07...	1.52...	0.02...	1.18...	0.95...	0.09...	0.00...
FXYF32KBVE	1.14...	0.07...	1.52...	0.02...	1.51...	1.22...	0.09...	0.00...
FXYF40KBVE	1.14...	0.07...	1.52...	0.02...	1.89...	1.52...	0.10...	0.00...
FXYF50KBVE	1.14...	0.07...	1.52...	0.02...	2.36...	1.90...	0.10...	0.00...
FXYF63KBVE	1.14...	0.07...	1.52...	0.02...	2.97...	2.39...	0.12...	0.00...
FXYF80KBVE	1.14...	0.07...	1.52...	0.02...	3.78...	3.04...	0.17...	0.00...
FXYF100KBVE	1.14...	0.07...	1.52...	0.02...	4.72...	3.80...	0.18...	0.00...
FXYF125KBVE	1.14...	0.07...	1.52...	0.02...	5.90...	4.75...	0.21...	0.00...

Display only data containing the following string :



Формула расчета количества энергии, используемой каждым внутренним блоком

$E(\text{внутр})_N$ [кВтч] =

Энергия, потребляемая вентилятором внутреннего блока N за время работы

+

Энергия, потребляемая дополнительным электронагревателем внутреннего блока N за время работы

+

Номинальное энергопотребление внутреннего блока N в режиме охлаждения * a

где
$$a = (a_1 + a_2 \cdot T) \cdot \frac{\text{Thermostep}}{10}$$

+

Номинальное энергопотребление внутреннего блока N в режиме охлаждения * b

где
$$b = (b_1 - b_2 \cdot T) \cdot \frac{\text{Thermostep}}{10}$$

**Поправочный фактор
охлаждение(a) / нагрев(b)
зависит от**

- Положение Электронного Расширительного Клапана
- Температура воздуха на входе во внутренний блок



Формула расчета количества энергии, используемой каждым внутренним блоком

- $E(\text{внутр})_N$ [кВтч] вычисляется для каждого внутр. блока
- $\Sigma E(\text{внутр})_N$ [кВтч] вычисляется
- $E(\text{общ})$ [кВтч] измеряется электросчетчиком

Пропорциональный учет

Proportional $E(\text{внутр})_N$ [кВтч] =

$E(\text{общ})$ [кВтч]	$\frac{E(\text{внутр})_N \text{ [кВтч]}}{\Sigma E(\text{внутр})_N \text{ [кВтч]}}$
------------------------	--

Измеряемый
параметр

Вычисляемый
параметр



4. PPD данные



Сохранение данных

- Данные вычислений появляются каждые 5 секунд
- Данные вычислений сохраняются каждый час (с указанием внутреннего блока, даты и времени)
- Данные вычислений хранятся 13 месяцев
- Данные сохраняются в .csv формате (совместим с Excel)

calculation from 09.08.2007 to 03.09.2007			
Start Date	Nb of Days	A/C Type	Undistributed Power Amount
20070809	26	0	0
A/C Unit No	In/Unit Name	HP Code	Daytime Used Pwr
0	*1:1-00	16	212607
1	*1:1-01	2d	1192429
2	*1:1-02	38	159859
3	*1:1-03	38	89621
4	*1:1-04	24	468
5	*1:1-05	2d	645589
6	*1:1-06	2d	624
7	*1:1-07	2d	624
8	*1:1-08	2d	624
9	*1:1-09	2d	624
10	*1:1-10	38	330949
11	*1:1-11	38	258335
12	*1:1-12	2d	362987
13	*1:1-13	2d	522709
14	*1:1-14	2d	406224
15	*1:1-15	1c	520
16	*1:2-00	47	543826



Достоверность данных ?

- **Heizkosten Verordnung (Германия)**

Официальный документ, который предписывает требования, которым должна соответствовать система распределяющая энергозатраты централизованной системы отопления.

- Для централизованных систем кондиционирования, подобных официальных документов нет.

Но, логично предположить, что для централизованной системы кондиционирования, требования должны быть аналогичными.

Daikin PPD соответствует рекомендациям Heizkostenverordnung



Daikin PPD respects the HeizkostenVerordnung

- Analogy with HeizkostenVerordnung was demonstrated
- State of the art technology is used
- Calculation method is
 - Logical
 - Reproducible
- Calculation parameters from Daikin database
 - Can be reproduced in independent laboratory under valid testing conditions

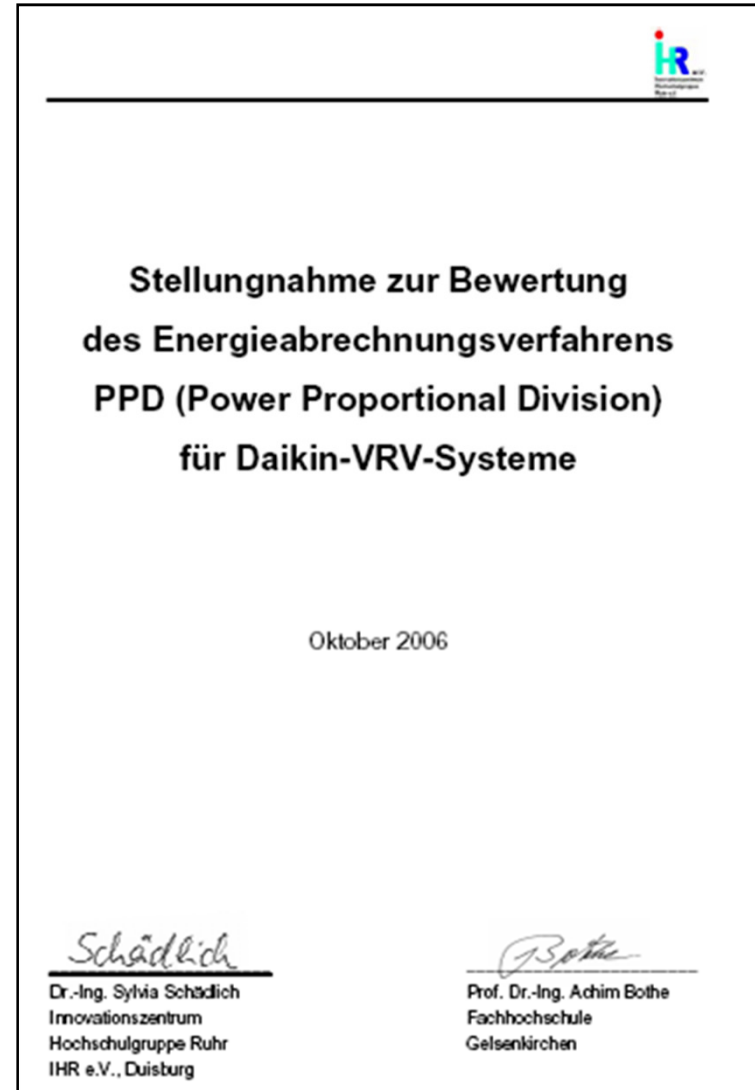
Daikin PPD allows for a correct and fair way of distributing energy costs for a central air conditioning system



Legal security

This conclusion of the Innovationszentrum Hochschulgruppe Ruhr states that DAIKIN PPD gives the owner legal assurance towards the tenants.

Основываясь на этом докладе Вад Оеунхаузен решили применить PPD для своих арендаторов.





5. Особое внимание



Особое внимание

- 1. The kWh should have a voltage free pulse transmitter.** Он должен выдавать 1 импульс на кВтч или 1 импульс на 10 кВтч и ширина импульса должна быть от 40 до 400 мсек (миллисекунды) !!!
- 2. Кабель между электросчетчиком и i-Manager или i-Controller должен быть 2-х жильным с сечением жилы от 0.75 до 2 mm². Длина кабеля не должна превышать 200 метров, а расстояние до силового кабеля должно быть не менее 5 см. для предотвращения воздействия помех! Иначе, возможен учет импульсов приходящих не от электросчетчика).**
- 1. Не подсоединяйте наружные блоки VRV различных типов (напр. VRVIII Тепловой насос и VRVIII Рекуперация тепла, мини VRV) на один электросчетчик.**



Особое внимание

- 4. Не подключайте наружные блоки VRV различных серий (напр. VRV M & VRM P) на один элетросчетчик**
- 5. Не объединяйте VRV с другими наружными блоками (напр. Sky Air) на один элетросчетчик**
- 6. В случае применения i-Touch and D3 net plus адаптера, убедитесь что кабель F1F2 наружного блока и информационный кабель электросчетчика подсоединены к соответствующему контроллеру или адаптеру. В случае применения i-Manager и нескольких iPU , убедитесь, что кабель F1F2 наружного блока и информационный кабель электросчетчика(ов) подсоединену к одному и тому же iPU**



Особое внимание

7. Для надежности, ограничте количество Наружных блоков, подсоединенных к одному электросчетчику. Чем больше электросчетчиков вы используете тем более точными будут результаты замеров.

8. Желательно:

VRV 5/8 и 10 - не более 4 наружных блоков на 1 электросчетчик

VRV 16/20 и 24 - не более 3 наружных блоков на 1 электросчетчик

VRV 26/28/30 - не более 2 наружных блоков на 1 электросчетчик

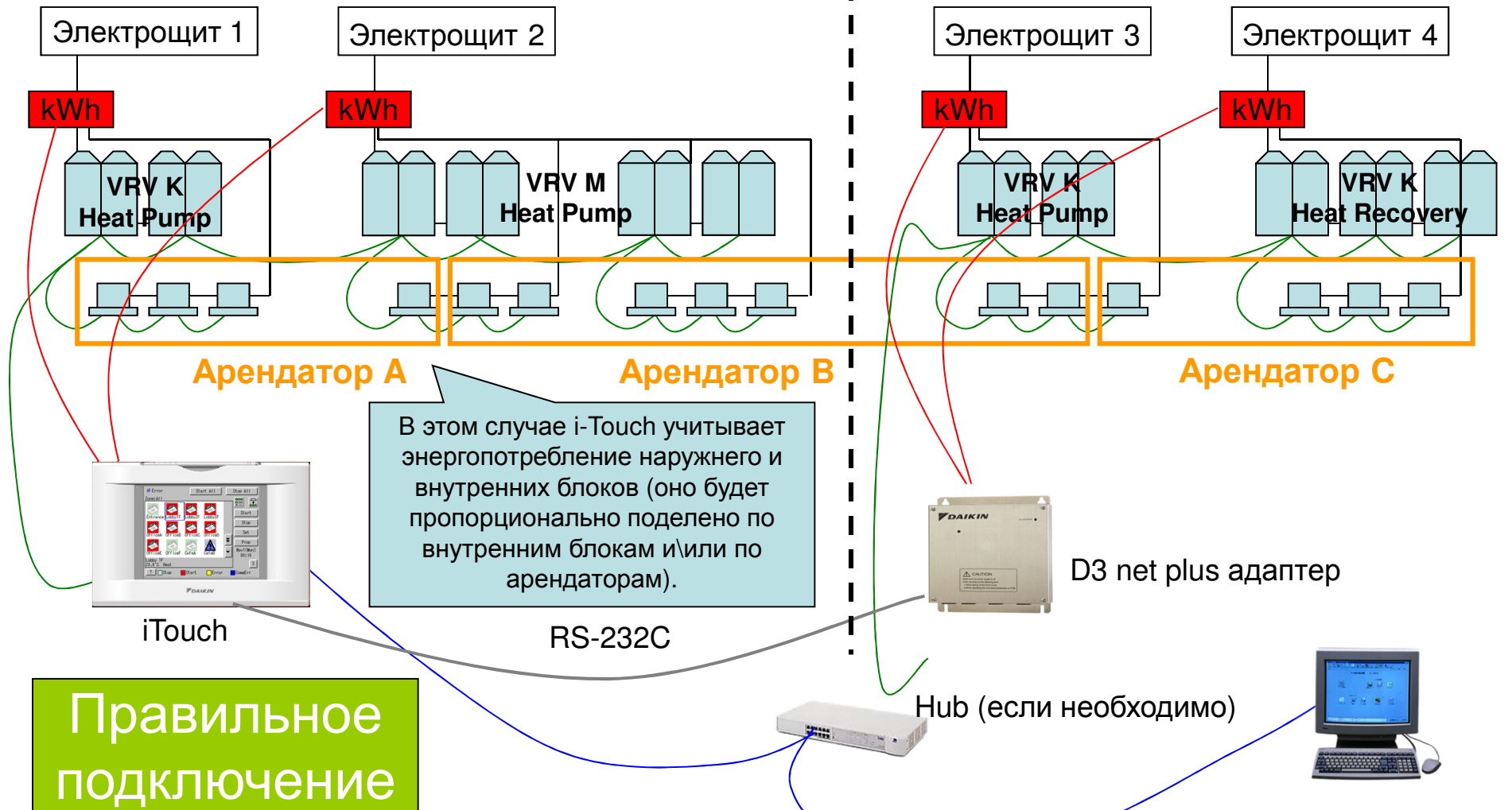
VRV >30 – не более 1 наружного блока на 1 электросчетчик

Рекомендуется : 1 наружный блок на 1 электросчетчик

9. Определите Минимальный и Максимальный ток для правильного выбора электросчетчика .



6. Примеры правильного подключения



kWh = Электросчетчик

= Наружный блок

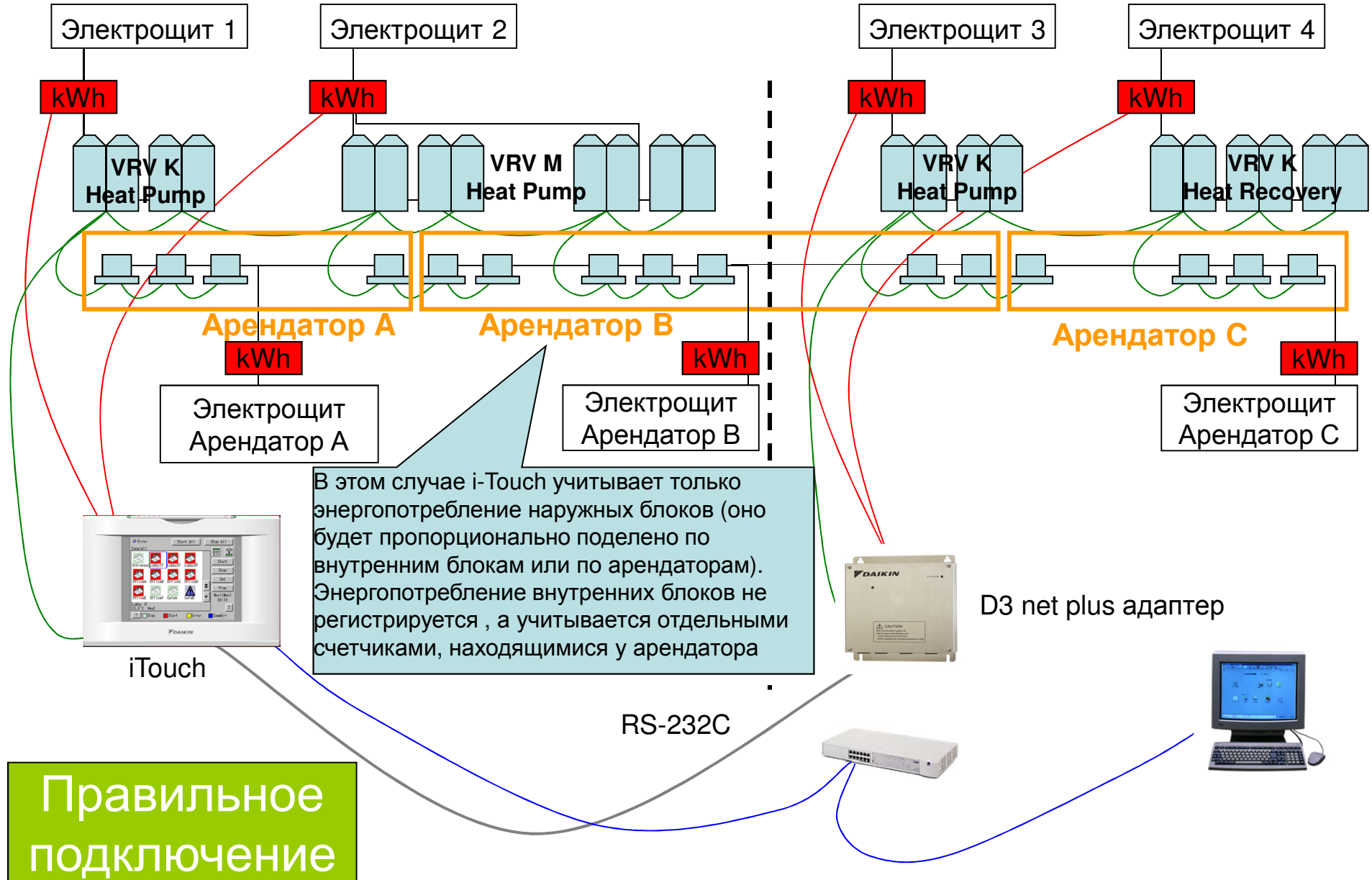
= Внутренний блок

= F1F2 межблочный кабель

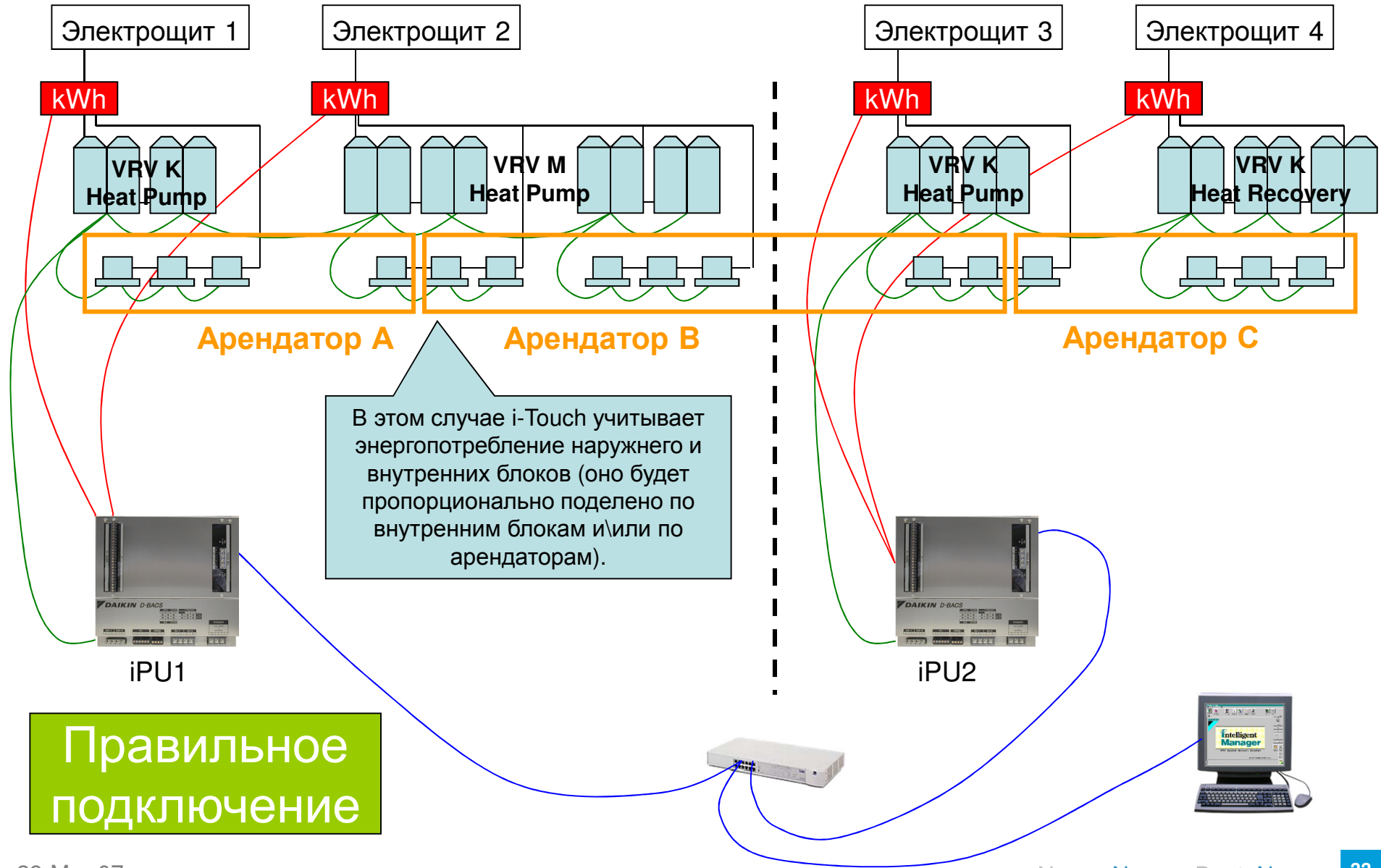
= kWh meter cable

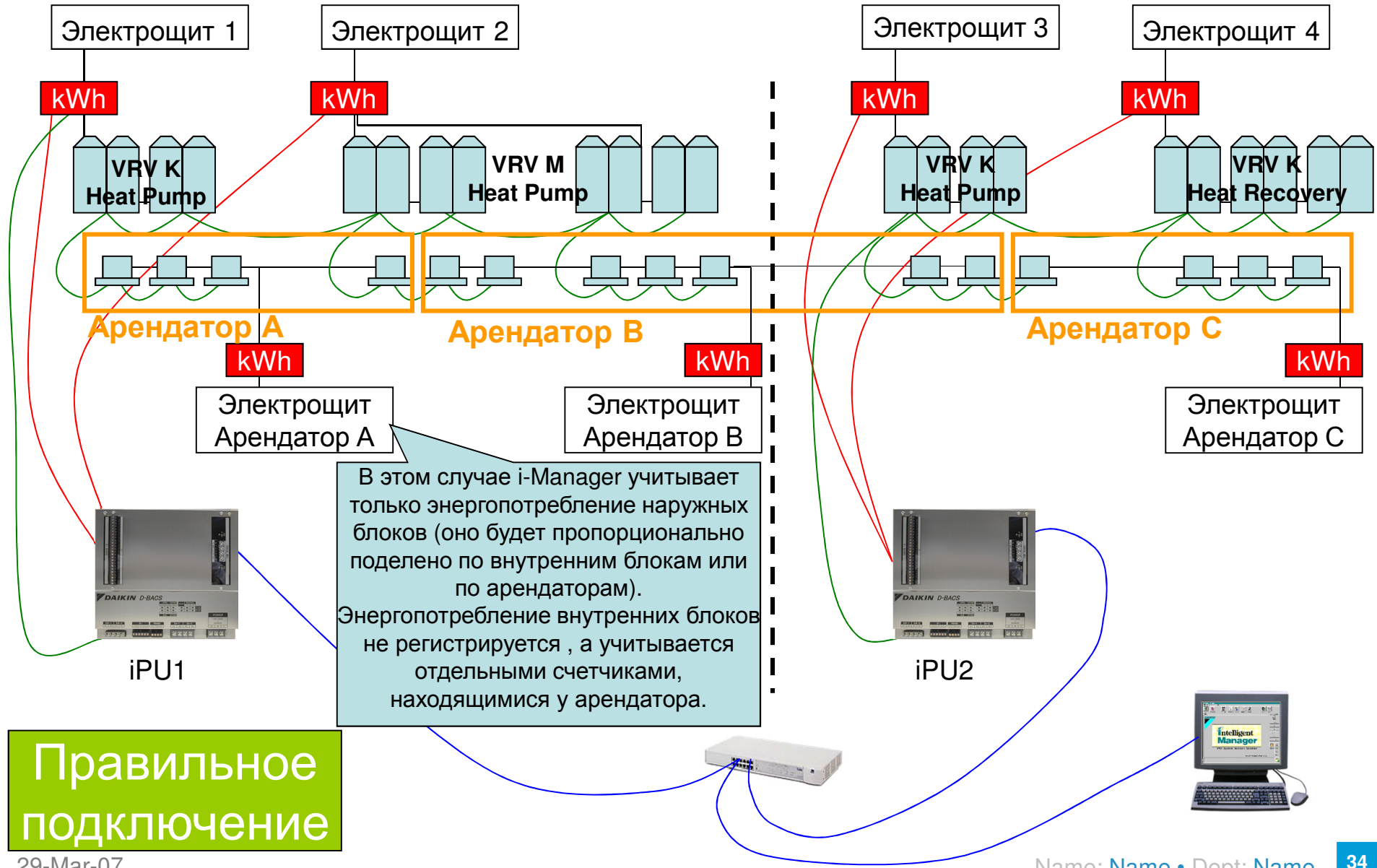
= Силовой кабель

= Сетевой кабель



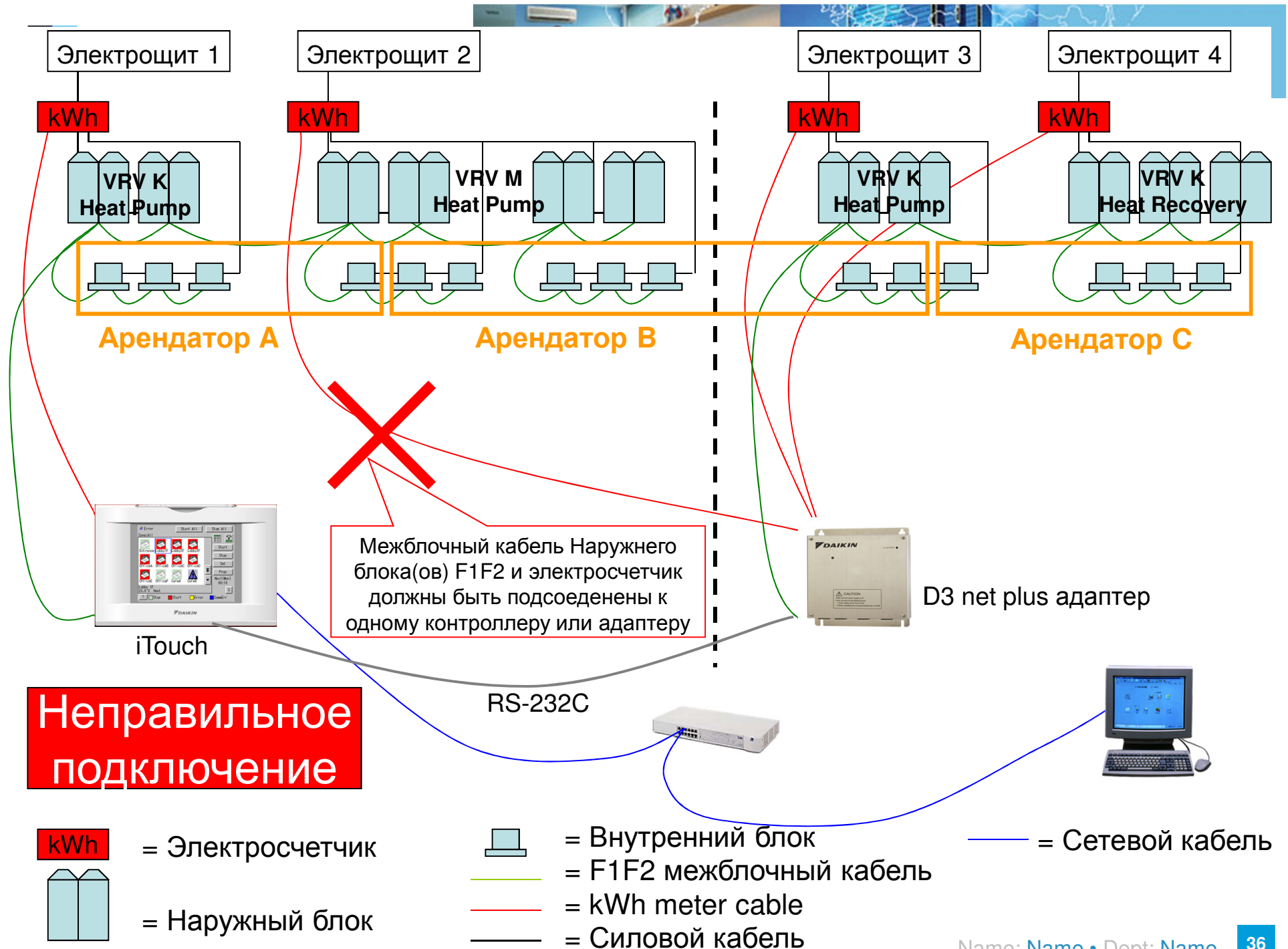
Правильное подключение

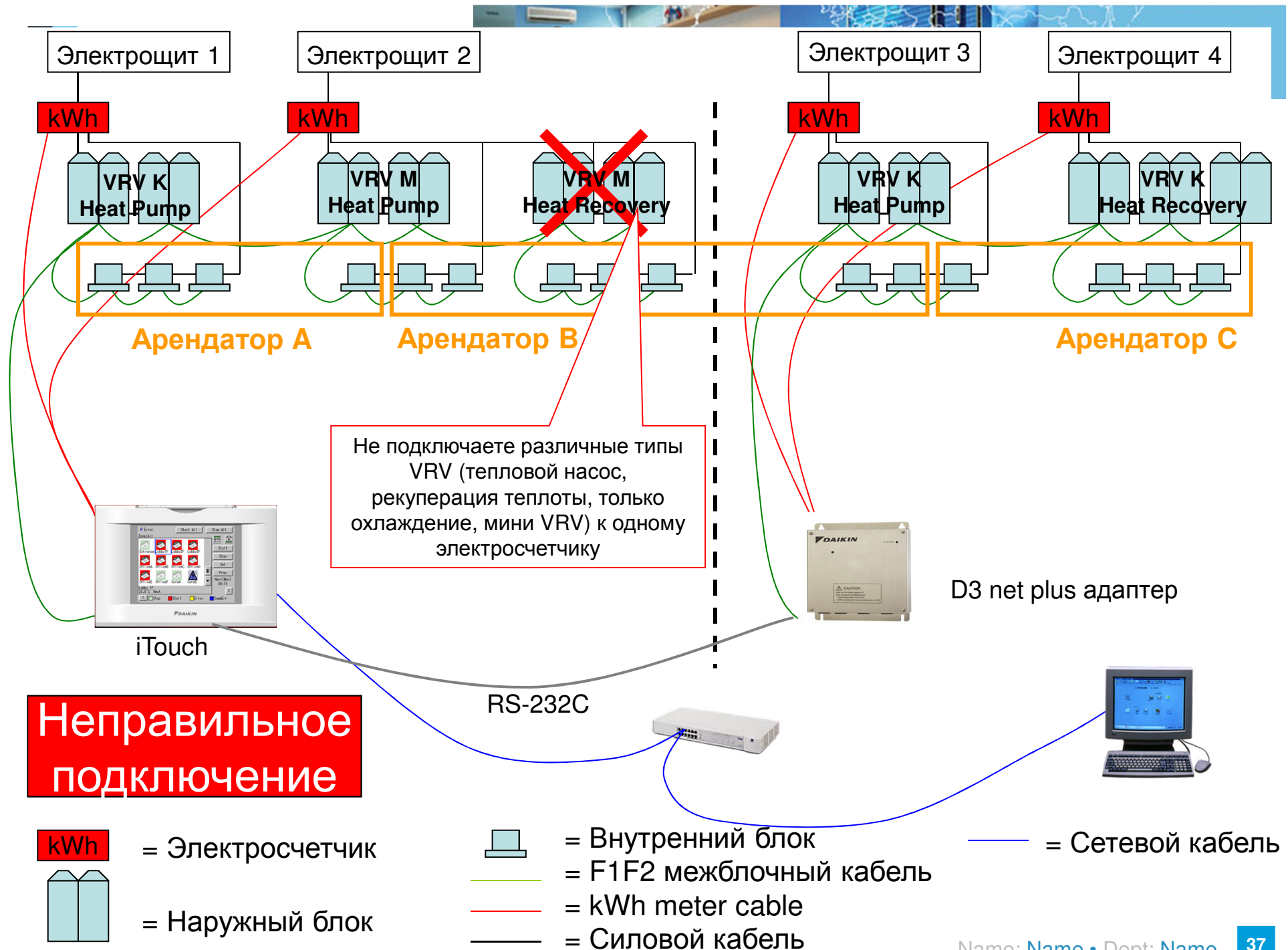


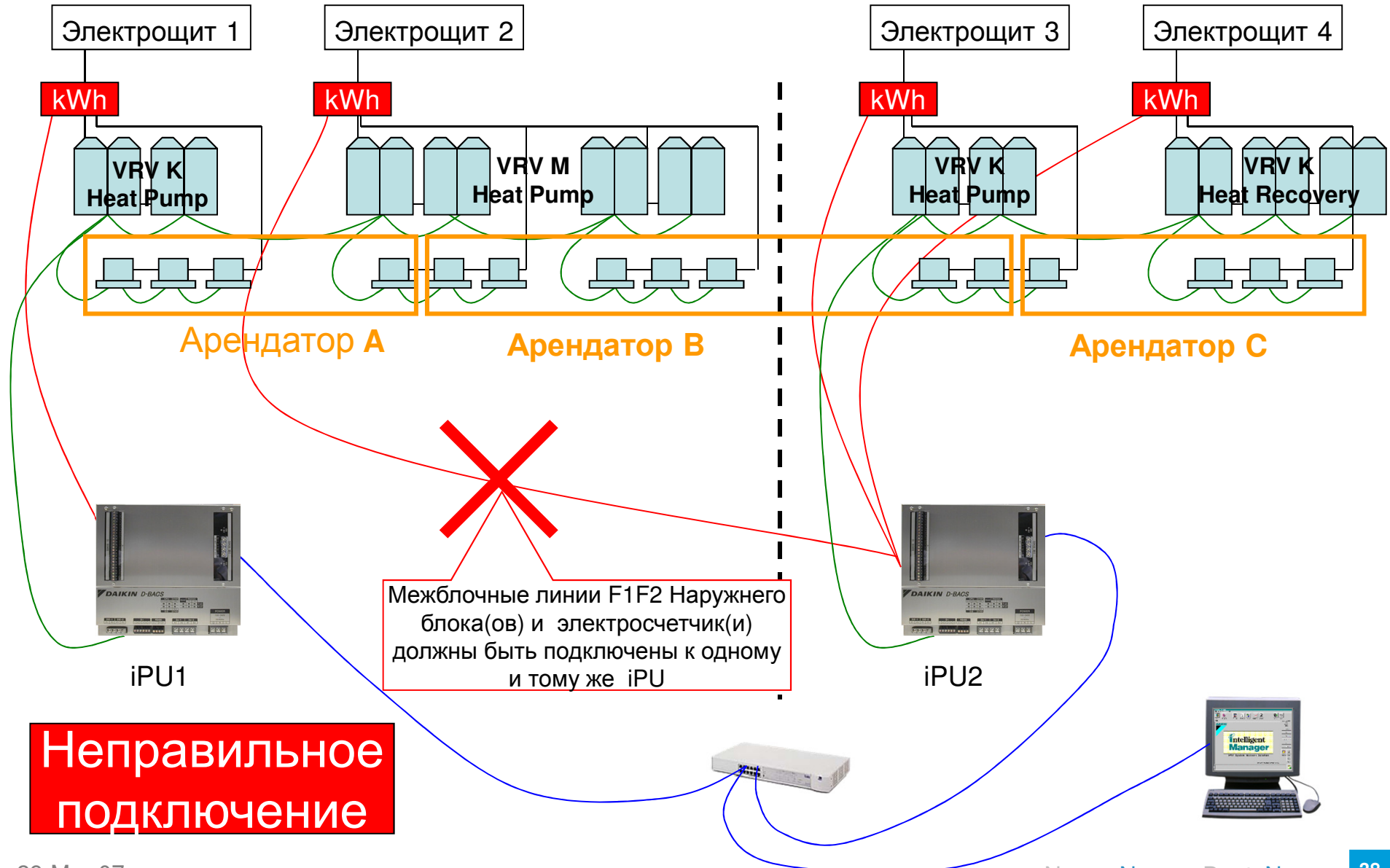


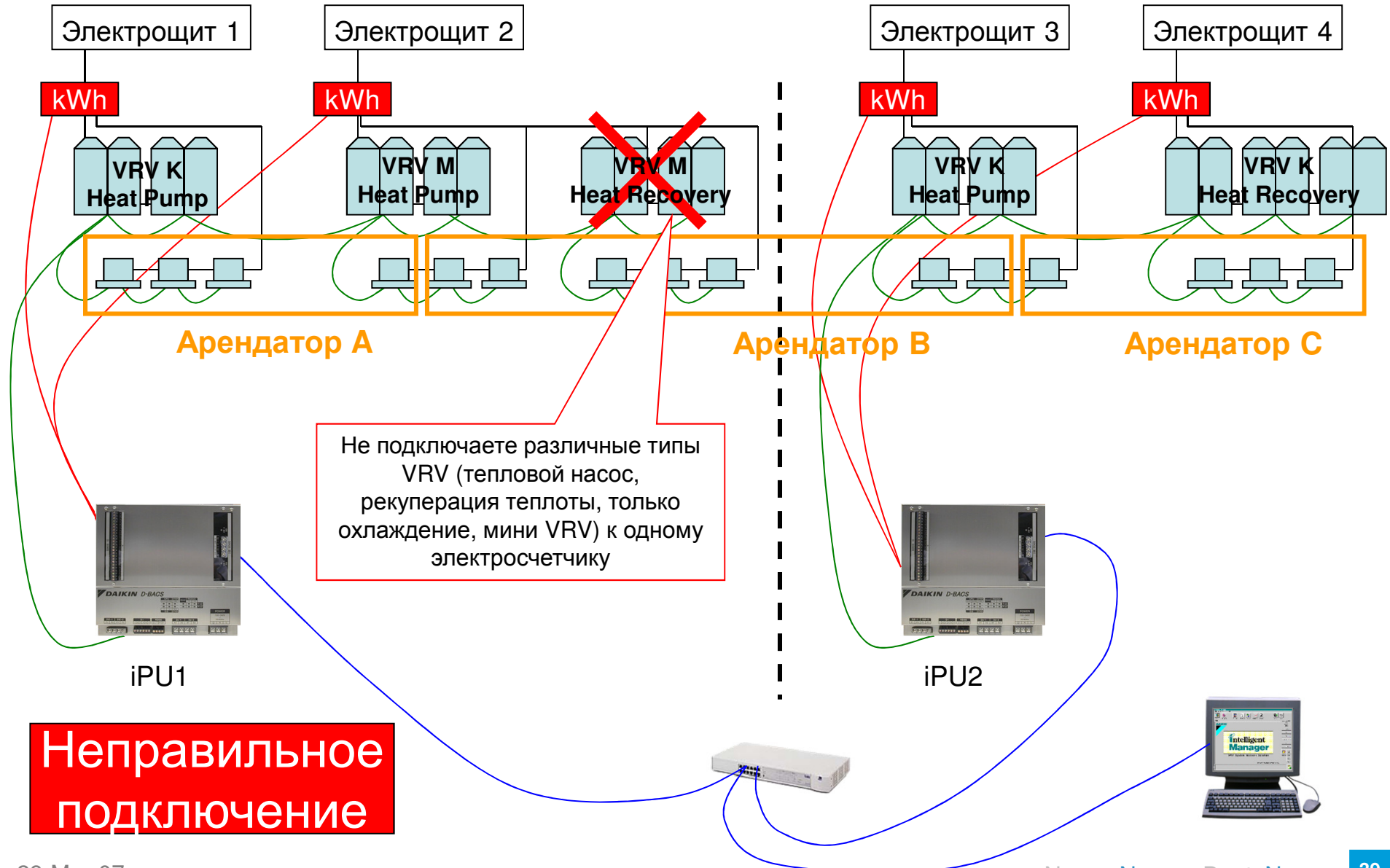


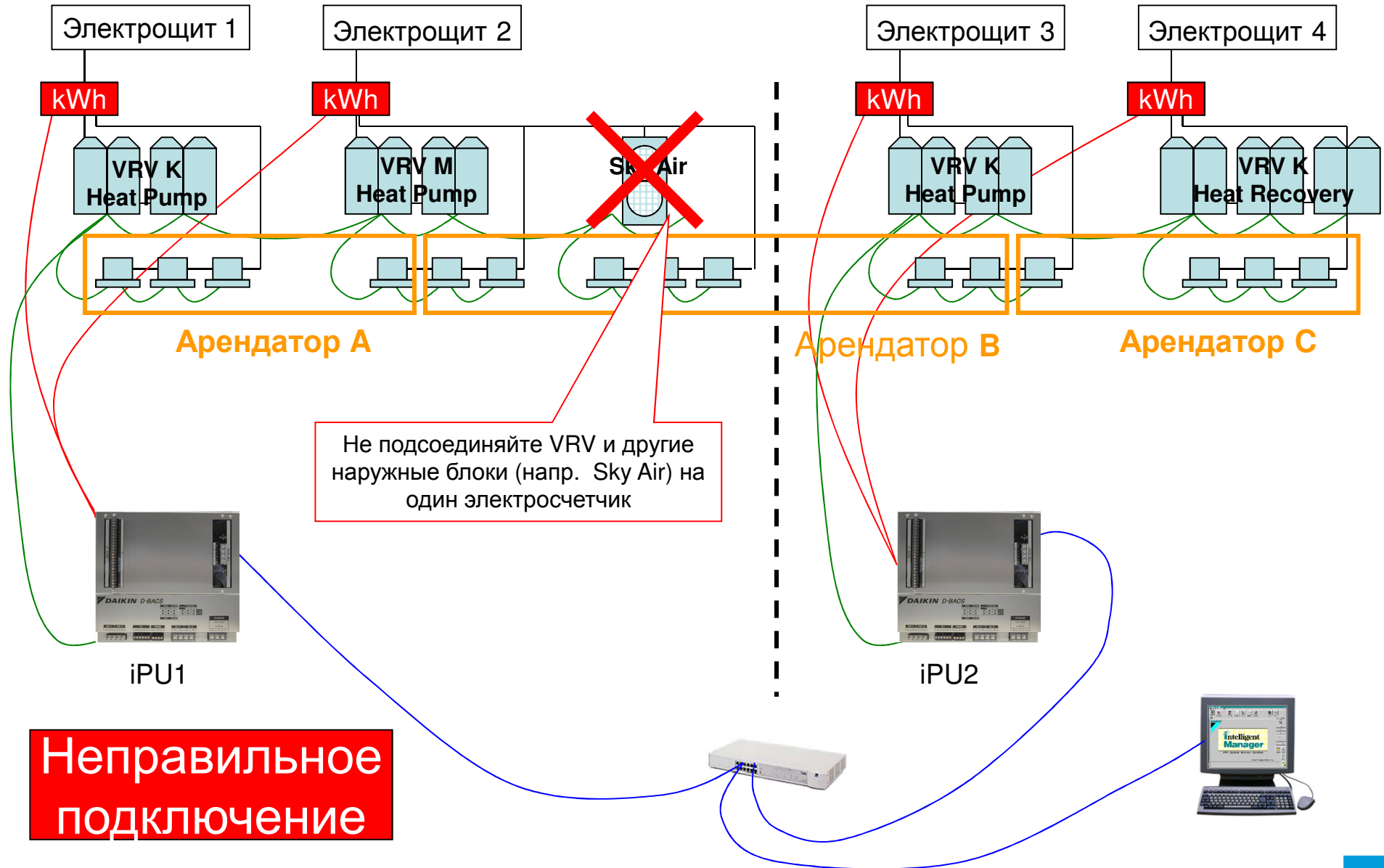
7. Примеры неправильного подключения













8. Примеры : Башня Goldbell



**Intelligent
Manager**

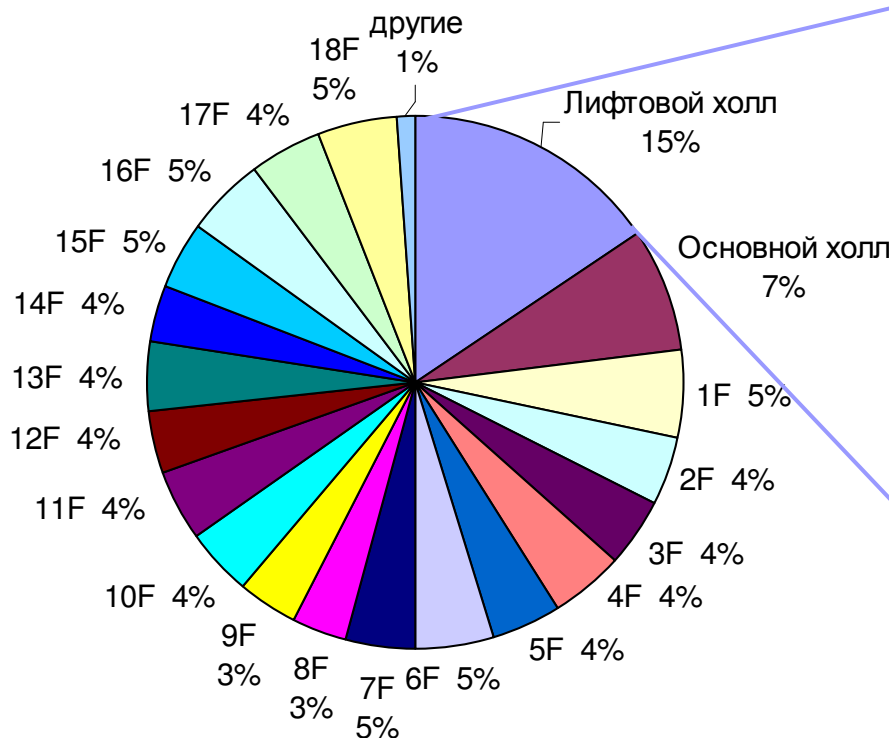
Июль 2004

159 VRV K Series наружных блоков
529 внутренних блоков

- Гибкий график работы
- **Energy Management**
- **Биллинговая система**



Дневное энергопотребление



Лифтовой холл- наибольшая часть энергозатрат

- Длительное время работы
- Нет точного контроля температуры (24-25 °C)
- Лишнее энергопотребление (Температура остается той же после окончания рабочего дня)

21/06 ~ 12/07 (В среднем в будний день)



- **Расписание и температурные уставки**
 - Для офиса
 - Обед (12:00 to 13:30): set temp. 24-25 °C
 - Утро: установ. температура 23-25 °C
 - День: установ. температура 23-25 °C
 - Вечер: установ. температура 24-25 °C
 - Для лифтового холла
 - 8:00 ~ 22:00: установ. температура 26 °C
 - 10:00 ~ 14:00: установ. температура 25 °C
 - 14:00 ~ 20:00: установ. температура 26 °C
 - 20:00 ~ 22:00: установ. температура 28 °C
 - Interlocking with individual level (in case all of the office in the individual level A/C off, the system automatic set the temperature of the lobby A/C as 28degC)
- **CU capacity control setting**



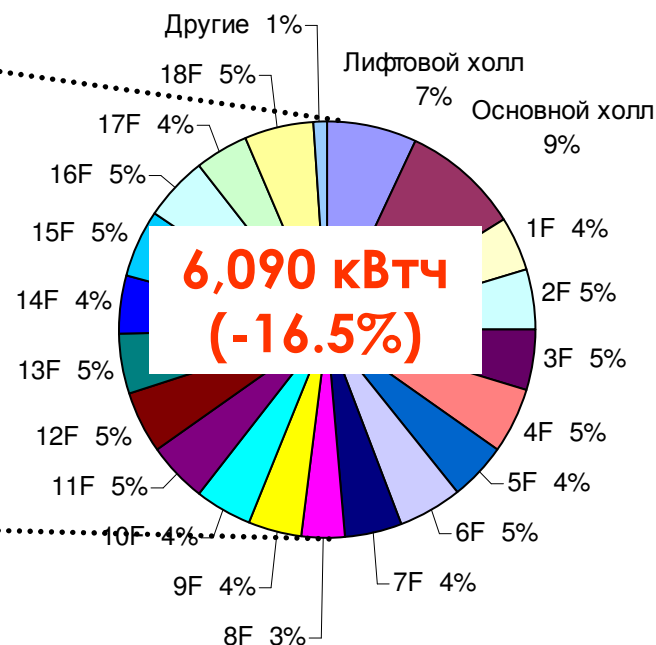
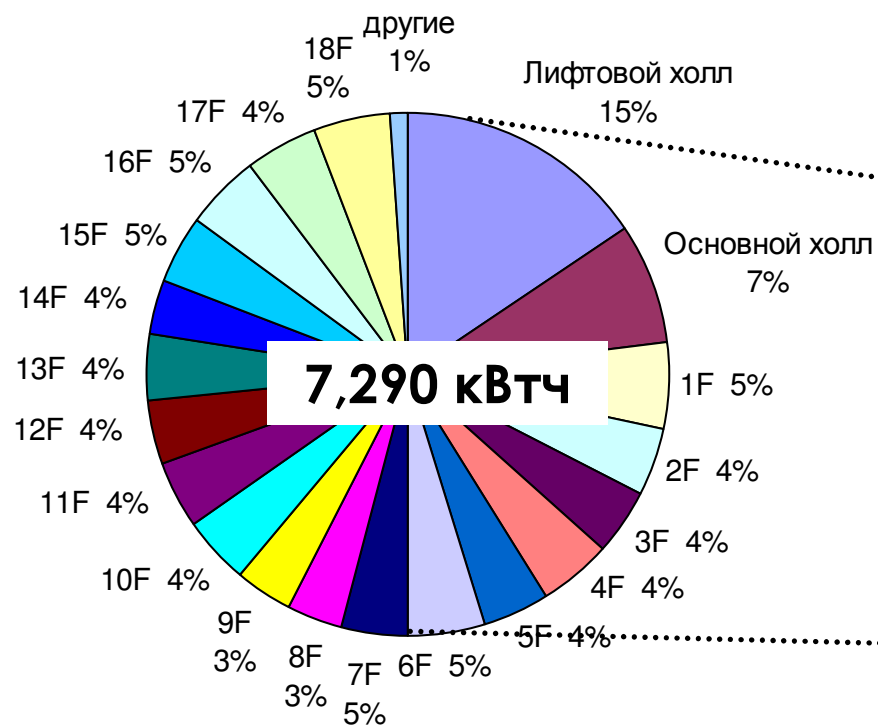
		Предыдущие условия	В настоящее время
Расписание вкл/выкл		Да	Да
Расписание и установление температурн. диапазонов	Офис	Нет (22 ~ 24 ° C)	Да (23 ~ 25 ° C)
	Лифтовой холл	Нет (24 ~ 25 ° C)	Да (24 ~ 28 ° C)
Контроль энергопотребления наружного блока		Нет	Да



Дневное энергопотребление

До

после



21/06 ~ 12/07 (В среднем в будний день)

14/07 ~ 20/07 (В среднем в будний день)