



Кафедра ЭиВИЭ

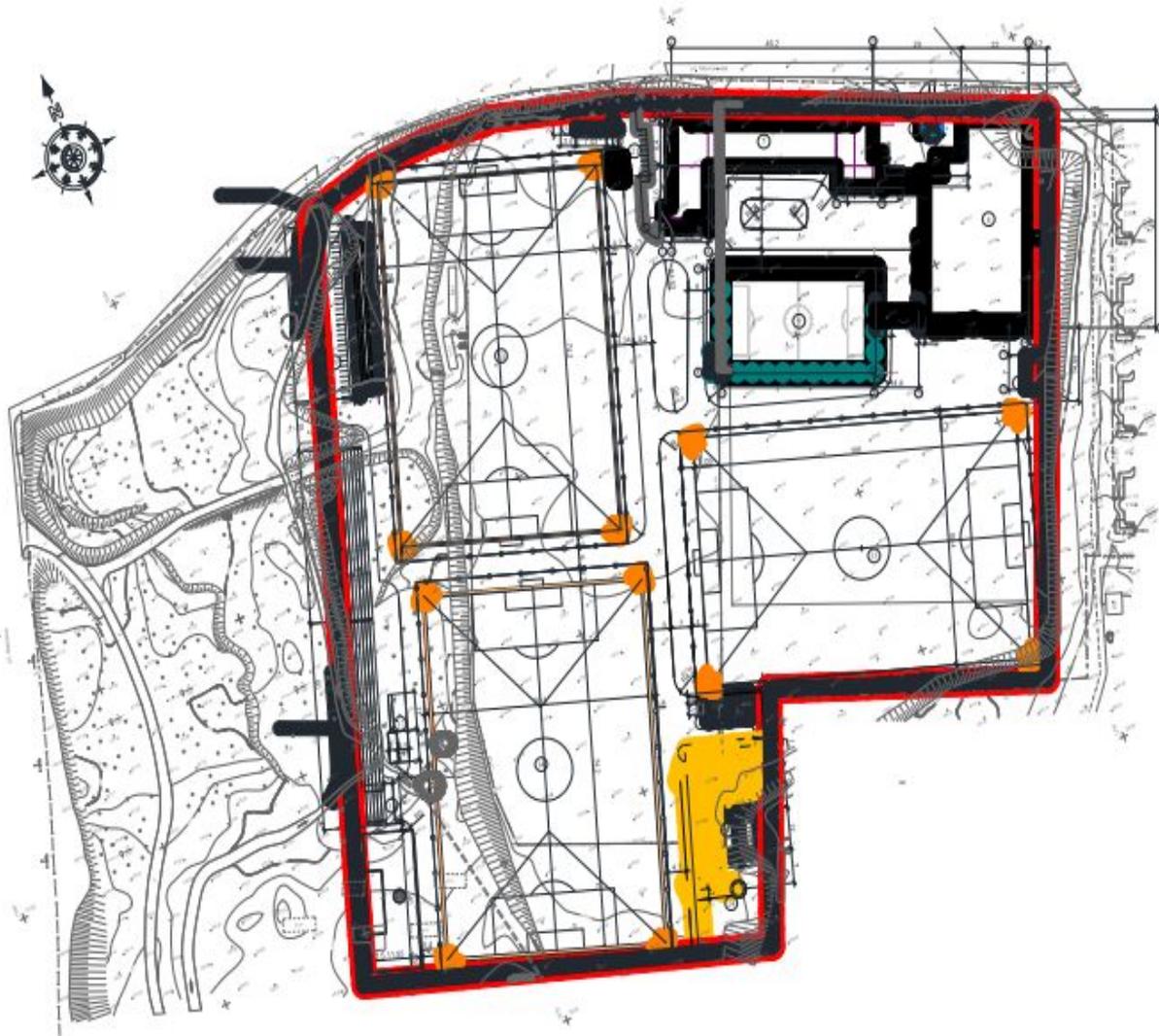
# ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ СПОРТИВНОГО КОМПЛЕКСА

Жекишев Асет

# Академия им. Т. Сегизбаева для детей ФК «Кайрат»



# Генеральный план



Экспликация зданий и сооружений

№	Наименование	Кол-во	Примечание
1	Жилой блок	1	3 этажа
2	Административно-бытовой комплекс	1	2 этажа
3	Котельная	1	
4	Крытый манеж	1	
5	Резервуар хозяйственно-питьевых вод	1	
6	Парковка	1	
7	Искусственное поле 1	1	
8	Искусственное поле 2	1	
9	Натуральное поле	1	
10	Поле для вратарей и нападающих	1	
11	Трансформаторная подстанция 6/0,4	1	

# Задачи

- Расчет электрических нагрузок
- Выбор трансформаторов
- Выбор высоковольтного оборудования
- Выбор низковольтного оборудования
- Внедрение АСКУЭ
- Рассмотрение безопасности жизнедеятельности
- Расчет экономической составляющей

Таблица 2.3 – Расчет осветительной нагрузки



№	Наименование	Площадь помещения	Удельная осветительная нагрузка	Kс	Установленная мощность освещения	Расчетная мощность осветительной нагрузки		Cos/tg
						<u>P<sub>po</sub></u>	<u>Q<sub>po</sub></u>	
1	Жилой блок	1108	0.02	0.5	22,16	11,08	5,54	0.9/0.5
2	Административно-бытовой корпус	1832	0.02	0.5	36,64	18,32	9,16	0.9/0.5
3	Котельная	33	0.02	0.8	0,66	0,53	0,27	0.9/0.5
4	Крытый манеж	150	0.02	0.7	30	21	10,5	0.9/0.5
5	Резервуар хозяйственно-питьевого назначения	288	0.02	0.6	5,76	3,46	1,73	0.9/0.5
6	Парковка	120	0.02	0.7	2,4	1,68	0,84	0.9/0.5
7	Искусственное поле 1	7632	0,005	0,4	38,16	15,26	7,63	0.9/0.5
8	Искусственное поле 2	7632	0,005	0,4	38,16	15,26	7,63	0.9/0.5
9	Натуральное поле	7632	0,005	0,4	38,16	15,26	7,63	0.9/0.5
10	Поле для вратарей и нападающих	767	0,005	0,5	3,835	1,92	0,96	0.9/0.5
11	Территория	20000	0,002	1	40	40	20	0.9/0.5

Таблица 2.4 – Расчет силовой нагрузки

№	Наименование	$\sum P_n$	$K_c$	$\cos/\tan$	$P_p$	$Q_p$	$S_p$	I
1	Жилой блок	230	0.8	0.9/0.5	184	92	205,7	297,25
2	Административно-бытовой корпус	250	0.7	0.8/0.45	175	78,75	191,9	277,3
3	Котельная	140	0.5	0.8/0.45	70	31,5	76,8	111
4	Крытый манеж	35	0.5	0.9/0.5	17,5	8,75	19,56	28,3
5	Резервуар хозяйственно-питьевого назначения	110	0.6	0.8/0.45	66	29,7	72,4	104,6
6	Парковка	45	0.4	0.7/1.02	18	18,36	25,7	37,2

Таблица 2.5 – Расчет электрической нагрузки

№	Наименование	$\Sigma P$	$\Sigma Q$	$\Sigma S$	$I_p$	$I_p$	$I_H$
1	Жилой блок	195,08	97,54	218,1	315,17	409,72	512,15
2	Административно-бытовой корпус	193,32	87,91	212,4	306,94	399,02	498,78
3	Котельная	70,53	31,77	77,35	111,78	145,3	181,64
4	Крытый манеж	38,5	19,25	43	62,14	80,78	100,98
5	Резервуар хозяйственно-питьевого назначения	69,46	31,43	76,24	110,17	143,22	179,03
6	Парковка	19,68	19,2	27,5	39,74	51,66	64,58
7	Искусственное поле 1	15,26	7,63	17,1	24,7	32,11	40,14
8	Искусственное поле 2	15,26	7,63	17,1	24,7	32,11	40,14
9	Натуральное поле	15,26	7,63	17,1	24,7	32,11	40,14
10	Поле для вратарей и нападающих	1,92	0,96	2,15	3,1	4,03	5,04
11	Территория	40	20	44,72	64,6	83,98	104,97

# Выбор трансформатора

Данные для расчета:

$$P_{p0,4} = 674,27 \text{ кВт};$$

$$Q_{p0,4} = 330,95 \text{ квар};$$

$$S_{p0,4} = 751 \text{ кВА}.$$

Коэффициент загрузки можно вычислить по формуле:

$$K_z = \frac{S_p}{S_{номтр}} \quad (2.8)$$

$$K_z = \frac{751}{1000} = 0,75$$

Следовательно, принимаем трансформатор мощностью 1000 кВА.

Для каждой технологически концентрированной группы трансформаторов одинаковой мощности минимальное их число, необходимое для питания наибольшей расчетной активной нагрузки, рассчитывается по формуле:

$$N_{т \text{ min}} = \frac{P_p}{K_z * S_{нт}} + N, \quad (2.9)$$

$$N_{т \text{ min}} = \frac{674,27}{0,75 * 1000} + 0,11 = 1$$

где  $P_{p0,4}$  – суммарная расчетная активная нагрузка;

$K_z$  – коэффициент загрузки трансформатора;

$S_{нт}$  – принятая номинальная мощность трансформатора;

$N$  – добавка до ближайшего целого числа.

Из расчета сделан вывод, что для качественного электроснабжения спортивного комплекса, мне необходим один трансформатор мощностью 1 МВА.



**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТМГ МОЩНОСТЬЮ 25-2500 КВА**

Номинальная мощность кВА	Рис	Тип	Номинальное напряжение кВ	Группа соединения обмоток	Р <sub>0</sub> кВт	Р <sub>к</sub> кВт	U <sub>к</sub> %	I <sub>0</sub> %				
1000		ТМГ-1000	6(10)/0,4	У/Ун-0 Д/Ун-11	1,4	10,8	5,5	0,6				
Ном. мощность кВА	Рис	L	B	H	K	M	h	h1	A	A1	Масса полная, кг	Масса масла, кг
1000		2005	1240	1775	230	145	200	180	820	820	3175	730

# Условия выбора автоматических выключателей

>1000В

- $U_{\text{ном}} \geq U_{\text{уст}}$
- $I_{\text{ном.выкл}} \geq I_{\text{р}}$
- $I_{\text{откл}} \geq I_{\text{кз}}$
- $I_{\text{динам}} \geq I_{\text{уд}}$

<1000В

- $I_{\text{ном.ав}} \geq I_{\text{р}}$
- $I_{\text{ном.расц}} \geq I_{\text{р}}$
- $I_{\text{сраб.расц}} \geq 1,25 * I_{\text{пк}}$



ZAO-Tehnolog.RU

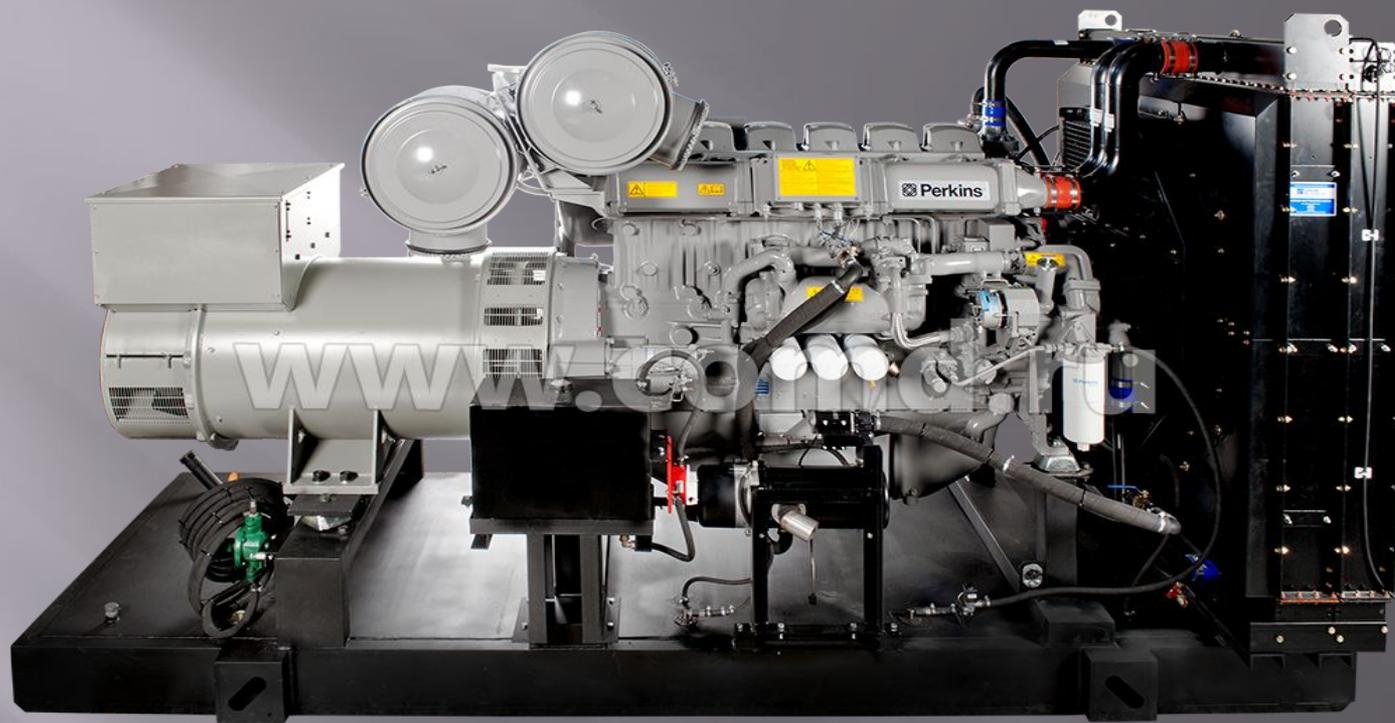
## Кабель ВВГ

www.master-elektrik.ucoz.ua



www.superjob.ru

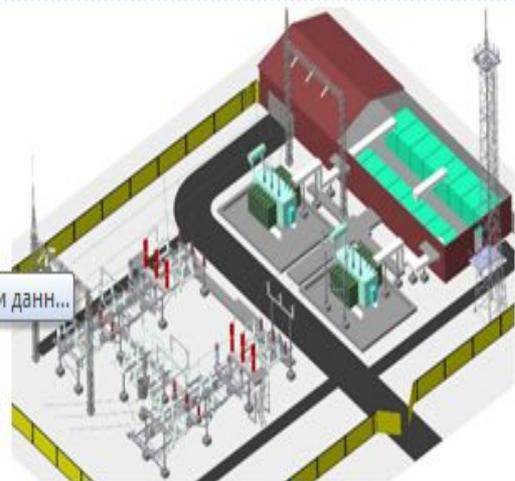
# Дизельный генератор Perkins АД-1000



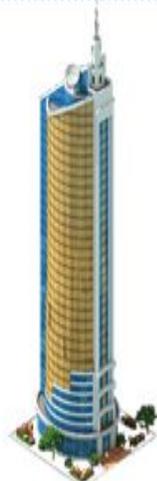
## Технические характеристики генератора:

Основная мощность	1000 кВт / 1250 кВА
Резервная мощность	1100 кВт / 1375 кВА
Вырабатываемый ток	3-фазный / 400 В / 50 Гц
Расход топлива (75% нагрузки)	195.6 л/ч
Топливный бак	2000
Автономная работа	10.2 ч
Габариты ДЭС, Д x Ш x В	4900 x 1920 x 2450 мм
Масса ДЭС	9150 кг

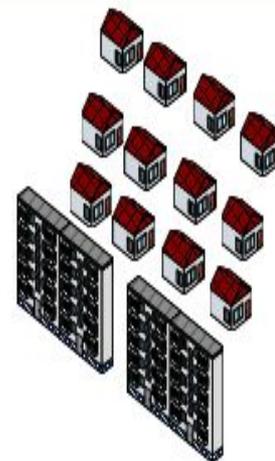
# Сферы применения АСКУЭ



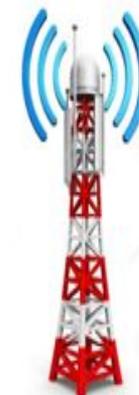
Энергопередающие  
компании



Бизнес центры и  
распределенные компании



Жилые  
комплексы



Телекоммуникационные  
компании



Генерирующие  
предприятия



Промышленные  
предприятия



Железнодорожные  
перевозчики

# Приборы учета для АСКУЭ 0,4 кВ



ДАЛА СА4-Э720ТХ Р  
PLC IP П



ОРМАН СО-Э711ТХ Р PLC  
IP П

Класс точности:

Активная энергия – 1.0

Реактивная энергия – 2.0

Фиксация значений активной и реактивной энергии на начало суток с глубиной хранения до 45 суток

Фиксация значений активной и реактивной энергии на начало месяца с глубиной хранения до 3 месяца

Фиксация часовых срезов показаний с глубиной хранения до 7 суток

Измерение напряжения, тока и мощности

Фиксация пиковых значений потребляемой мощности в сутки и за последний месяц

Встроенное реле управления нагрузкой

Функция ограничения мощности

Фиксация вскрытия клеммной крышки

Инфракрасный порт

Встроенный PLC-модем



Сбор и хранение информации с приборов учета

Управление приборами учета

Поддержка до 1000 приборов учета

Глубина хранения суточных данных – 45 суток

Глубина хранения месячных данных – 24 месяца

Глубина хранения часовых срезов показаний – 7 суток

Возможность фиксации показаний приборов учета с указанным промежутком времени

Интерфейсы опроса счетчиков:  
PLC, RS-485

Интерфейсы связи с программным обеспечением:  
GSM/GPRS с возможностью удаленного конфигурирования и обновления внутреннего ПО при помощи SMS сообщений

FastEthernet с полным стеком протоколов TCP/IP

RS-232, RS-485 с возможностью каскадирования

Отложенное выполнение заданий

# Схема сбора и передачи данных АСКУЭ 0,4 кВ

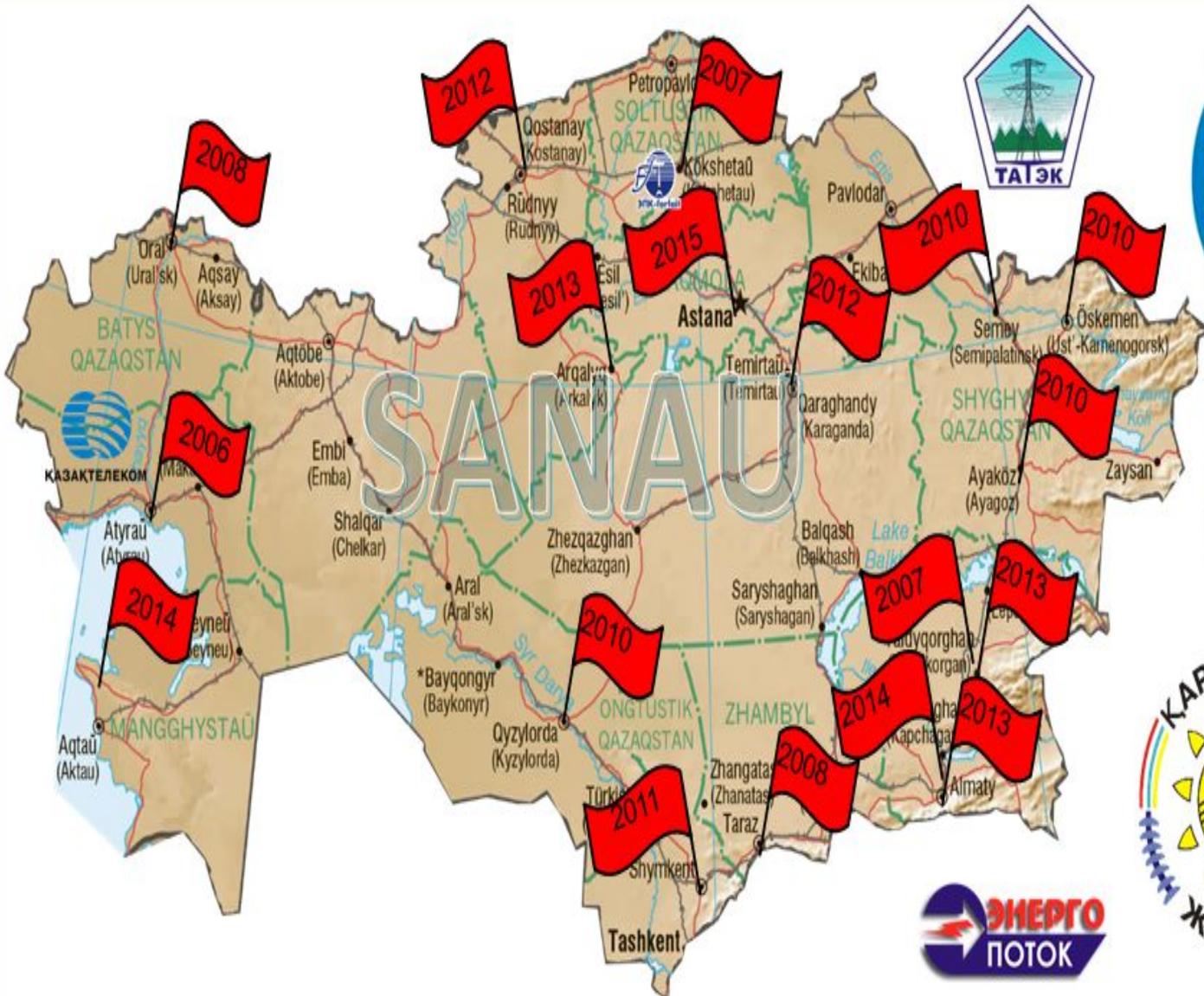


Состав шкафа учета:

- Saiman-1000E v.7
- CA4Y-Э720 TX PLC IP
- Климатический контроль Phannenberg
- Испытательная колодка
- Коммутаторы

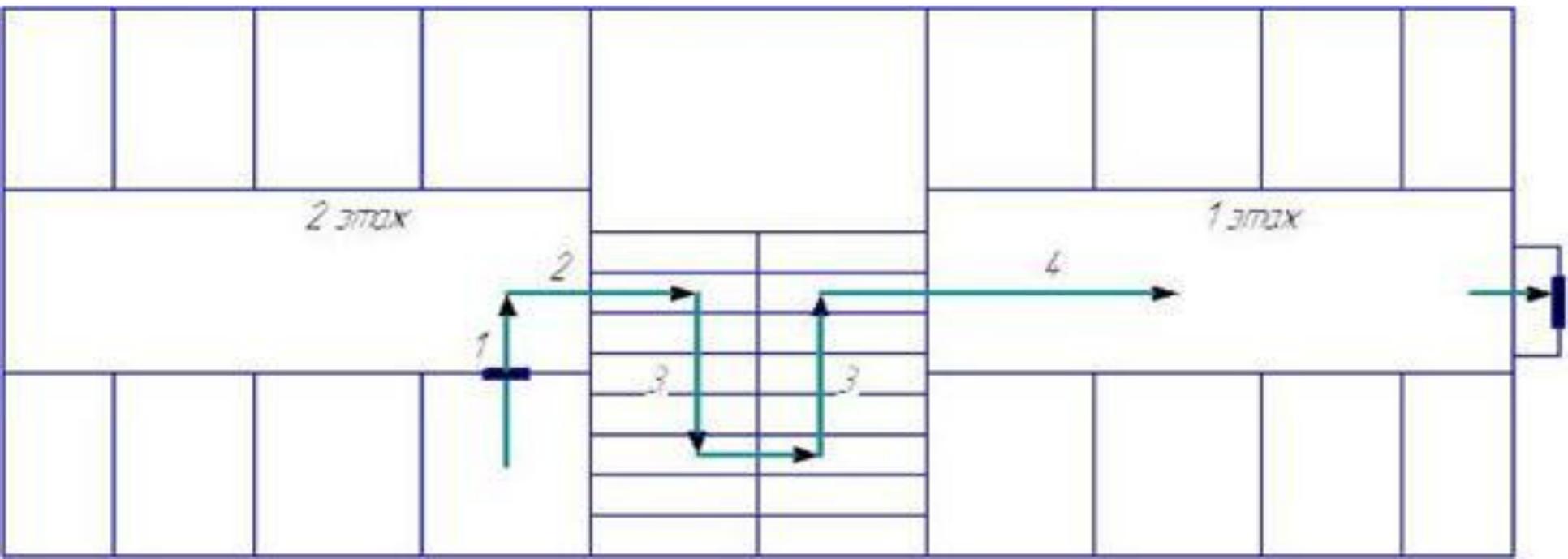
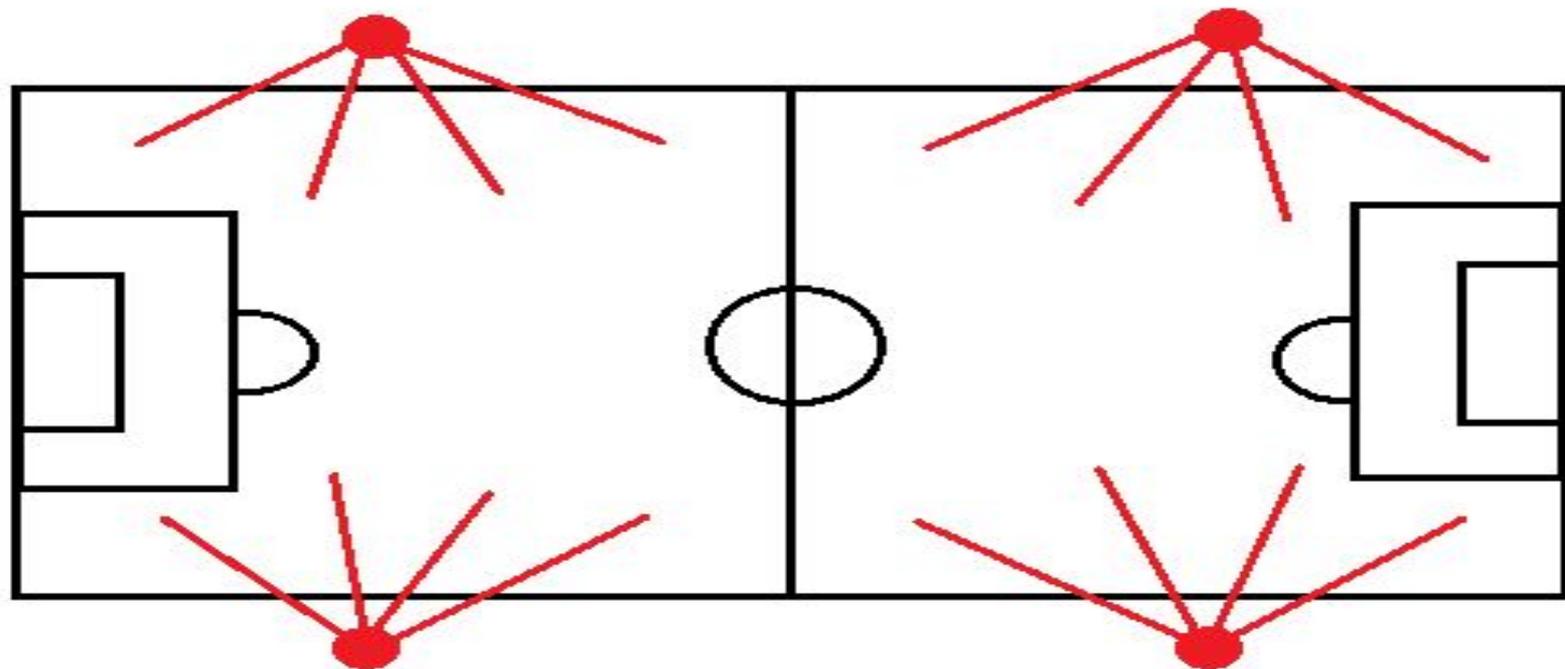


# Опыт создания АСКУЭ





- Параметры счетчика ДАЛА СА4-Э721:
- Класс точности — 1,0
- Номинальное напряжение — 3x220/380 В
- Номинальный (максимальный) ток — 10 (100) А
- Частота сети — 50 Гц ± 2 %
- Рабочий диапазон температур: от — 40 °С до + 60 °С
- Чувствительность — 10 мА
- Постоянная счетчика — 800 имп/кВт•ч
- Активная и полная мощности, потребляемая цепью напряжения при номинальных значениях напряжения и частоты не более 2,0 Вт и 10 В•А соответственно.
- Полная мощность потребляемая цепью тока счетчика при номинальном токе не превышает — 4,0 В•А.
- Количество тарифов: от 1 до 4
- Жидкокристаллический индикатор



Год	CF, млн. тенге	$CF/(1+r)^n$ , млн. тенге	ЧПС, млн. тенге
0	23,1	23,1	-
1	23,1	20,08695652	-69,913
2	23,1	17,46691871	-52,4461
3	23,1	15,18862497	-37,2575
4	23,1	13,20749997	-24,05
5	23,1	11,48478259	-12,5652
6	23,1	9,986767466	-2,57845
7	23,1	8,684145622	6,105696
8	23,1	7,551430976	13,65713
9	23,1	6,566461718	20,22359
10	23,1	5,709966711	25,93356

Расчет ведется до первого положительного значения больше нуля, следовательно, при данной ставке дисконтирования проект является выгодным для предприятия, поскольку генерируемые им приток дохода превышают норму доходности в настоящий момент времени.

Из приведенных расчетов видно, что срок окупаемости инвестиций составил около 6 лет.

РУ-6 кВ

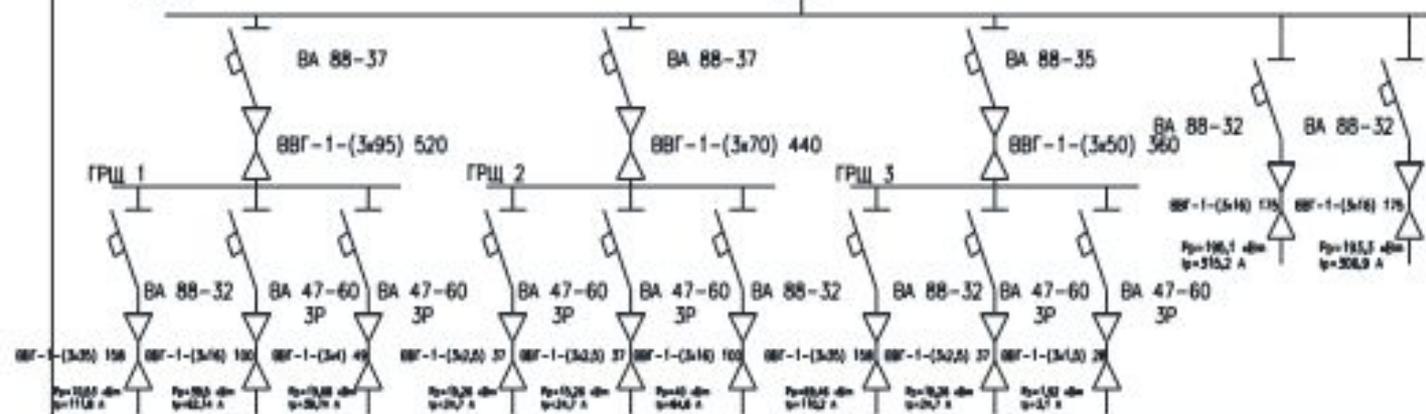
м. КСО-366

ВВГ - 6 - (3x35), 145  
L = 455 м

ВВ / ТЛ - 6-630/12,5 У3

ТМГ - 1000 / 6

ЩРА 1



58071800.17.33.76.34

№ п/п	Имя	Фамилия	Дата
1	Разработчик	Киселев А.И.	
2	Проектировщик	Киселев О.П.	
3	Техник	Киселев О.П.	
4	Начальник	Киселев О.П.	
5	Руководитель	Голубовский Р.А.	
6	Инженер	Евдокимов О.А.	

Проектирование системы электроснабжения спортивного комплекса

Организованная сеть электроснабжения

№	Месяц	Исполнено
Д		
Лист 4		Листов 4

ИО и И РК  
АОС  
Корпорация "ЭНЕРГО"

*Спасибо за внимание!*