



Заземление и молниезащита на ZANDZ.COM
info@zandz.com
+7 (495) 134-3351

от 05.12.2023 г.
О решениях по заземляющему устройству

Мероприятия выполнены в соответствии с ПУЭ 7-е изд. Глава 1.7.

Требуется выполнить заземляющее устройство на ПС, сопротивление которого должно быть не более 0,5 Ом.

Комплекс мероприятий по обеспечению необходимых требований к заземляющему устройству представлен следующими решениями:

- выполняется заземляющее устройство ОРУ в соответствии с пунктами 1.7.88-1.7.95, 4.2.134-4.2.137 ПУЭ (подробное примечание указано на плане);

- для обеспечения нормируемого сопротивления ЗУ предлагается к применению электролитическое заземление ZANDZ ZZ-100-102-6MB;

- для доведения сопротивления заземления до нормы выполняется установка 8 комплектов вертикального электролитического заземления длиной 6 м ZANDZ ZZ-100-102-6MB, которые устанавливаются на территории ОРУ;

- комплекты устанавливаются на расстоянии не менее 6 метров при параллельной установке для приемлемого коэффициента использования и оптимального объема распределения электролита в грунте;

- соединение заземлителей выполняется с помощью зажимов ZZ-005-064.

Расчет сопротивления заземляющего устройства

В соответствии с информацией заказчика расчетное удельное сопротивление грунта принимается средним по всем скважинам и слоям равным 806 Ом·м.

Предупреждение. В случае ошибочности и ограниченности предоставленных заказчиком данных о грунте приведённый расчёт заземляющего устройства считается неверным. В случае отличия удельного сопротивления грунта от расчетного необходимо выполнить расчет с действительным значением. При превышении нормируемого сопротивления заземляющего устройства необходимо внести изменения в конструкцию.

Подготовил:
Красноборов Д.В.
тел: 8(495)134-33-51 доб.9745
dkrasnoborov@skomplekt.com

task860609

"Данная информация может быть опубликована на сайте ZANDZ.com, а также использована в email-рассылках и публикациях в соц. сетях"



Заземление и молниезащита на ZANDZ.COM
info@zandz.com
+7 (495) 134-3351

Полное сопротивление заземляющего устройства:

$$R_{ЗУ} = \frac{1}{k_{исп\ гр} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{n_i}{R_i}}$$

где n – количество комплектов;

$k_{исп}$ – коэффициент использования;

$$R_{гор\ 0,5} = \frac{806}{2\pi \cdot 10503} \cdot \ln \frac{2 \cdot 10503^2}{0,03 \cdot 0,5} = 0,29 \text{ Ом};$$

$$R_{гор\ 1} = \frac{806}{2\pi \cdot 1158} \cdot \ln \frac{2 \cdot 1158^2}{0,03 \cdot 1} = 2,03 \text{ Ом};$$

$$R_{гор\ 1,5} = \frac{806}{2\pi \cdot 14} \cdot \ln \frac{2 \cdot 14^2}{0,03 \cdot 1,5} = 83,13 \text{ Ом};$$

$$R_{верт} = \frac{806}{2\pi \cdot 6} \left(\ln \frac{2 \cdot 6}{0,014} + 0,5 \cdot \ln \frac{4 \cdot 3,5 + 6}{4 \cdot 3,5 - 6} \right) = 154,19 \text{ Ом};$$

$$R_{ZZ-100-102-6MB} = 0,125 \cdot \frac{806}{2\pi \cdot 6} \ln \frac{4 \cdot 6}{0,06} = 16,01 \text{ Ом};$$

$$R_{ЗУ} = \frac{1}{k_{исп\ гр} \left(\frac{n_{гор\ 0,5}}{R_{гор\ 0,5}} + \frac{n_{гор\ 1}}{R_{гор\ 1}} + \frac{n_{гор\ 1,5}}{R_{гор\ 1,5}} + \frac{n_{верт}}{R_{верт}} \right) + k_{исп\ ZZ-100-102-6MB} \left(\frac{n_{ZZ-100-102-6MB}}{R_{ZZ-100-102-6MB}} \right)} =$$

$$= \frac{1}{0,3 \left(\frac{1}{0,29} + \frac{1}{2,03} + \frac{1}{83,13} + \frac{187}{154,19} \right) + 0,954 \left(\frac{8}{16,01} \right)} = 0,49 \text{ Ом}$$

Расчетное сопротивление заземляющего устройства составляет 0,49 Ом, что меньше требуемого сопротивления 0,5 Ом.

Таблица 1 – Перечень потребности материалов

№ п/п	Рис.	Артикул	Изделие	Количество
Заземляющее устройство				
1.		ZZ-11075-50	ZANDZ Полоса омедненная стальная (30*4 мм; бухта 50 метров)	280
2.		ZZ-100-102-6MB	ZANDZ Комплект электролитического заземления (вертикальный; 6 метров)	8

Подготовил:
Красноборов Д.В.
тел: 8(495)134-33-51 доб.9745
dkrasnoborov@skomplekt.com

task860609

"Данная информация может быть опубликована на сайте ZANDZ.com, а также использована в email-рассылках и публикациях в соц. сетях"



Заземление и молниезащита на ZANDZ.COM
info@zandz.com
+7 (495) 134-3351

Сопротивление горизонтального электрода:

$$R_{гор} = \frac{\rho}{2\pi L_{гор}} \cdot \ln \frac{2L_{гор}^2}{bh};$$

где ρ – удельное сопротивление грунта Ом·м.

b – ширина полосы горизонтального электрода, м;

h – глубина заложения горизонтального электрода, м;

$L_{гор}$ – длина горизонтального электрода, м.

Сопротивление вертикального электрода

$$R_{верт} = \frac{\rho}{2\pi L} \left(\ln \frac{2L}{d} + 0,5 \cdot \ln \frac{4T + L}{4T - L} \right);$$

где ρ – удельное сопротивление грунта, Ом·м;

L – длина вертикального электрода, м;

d – диаметр вертикального электрода, м;

T – заглубление - расстояние от поверхности земли до заземлителя, м;

$$T = \frac{L}{2} + t;$$

где t – заглубление верха электрода, м

Сопротивление комплекта ZZ-100-102-6MB:

$$R_{ZZ-100-102-6MB} = C \frac{\rho}{2\pi L_{верт}} \ln \frac{4L_{верт}}{d};$$

где C – безразмерный коэффициент, описывающий содержание электролита в окружающем грунте;

$L_{верт}$ – длина заземлителя, м;

d – диаметр заземлителя, м;

ρ – удельное сопротивление грунта, Ом·м.

Подготовил:
Красноборов Д.В.
тел: 8(495)134-33-51 доб.9745
dkrasnoborov@skomplekt.com

task860609

"Данная информация может быть опубликована на сайте ZANDZ.com, а также использована в email-рассылках и публикациях в соц. сетях"

	1	2	3	4	5	6	7	8																									
A									A																								
B									B																								
C	БҮЛЭГ 03	"ОЮУТ" ДЭД СТАНЦЫН АНХДАГЧ ХЭЛХЭЭ АЯНГА ХАМГААЛАЛТ, ГАЗАРДУУЛГА		ЗТХ-05/2023-II-03					C																								
D									D																								
E									E																								
F					<p style="text-align: center;">ЗУРГИЙН ЖАГСААЛТ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Д.д</th> <th>ЗУРГИЙН НЭР</th> <th>Хуудас</th> <th>Тайлбар</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>ЗУРГИЙН ЖАГСААЛТ</td> <td>ХТ-1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>ДЭД СТАНЦЫН ГАЗАРДУУЛГЫН БАЙГУУЛАЛТ</td> <td>ХТ-2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>ДЭД СТАНЦЫН АЯНГА ХАМГААЛАЛТЫН БАЙГУУЛАЛТ</td> <td>ХТ-3</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Д.д	ЗУРГИЙН НЭР	Хуудас	Тайлбар	1	ЗУРГИЙН ЖАГСААЛТ	ХТ-1		2	ДЭД СТАНЦЫН ГАЗАРДУУЛГЫН БАЙГУУЛАЛТ	ХТ-2		3	ДЭД СТАНЦЫН АЯНГА ХАМГААЛАЛТЫН БАЙГУУЛАЛТ	ХТ-3										F
Д.д	ЗУРГИЙН НЭР	Хуудас	Тайлбар																														
1	ЗУРГИЙН ЖАГСААЛТ	ХТ-1																															
2	ДЭД СТАНЦЫН ГАЗАРДУУЛГЫН БАЙГУУЛАЛТ	ХТ-2																															
3	ДЭД СТАНЦЫН АЯНГА ХАМГААЛАЛТЫН БАЙГУУЛАЛТ	ХТ-3																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	A.3																								

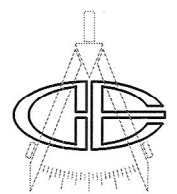
БҮЛЭГ 03

"ОЮУТ" ДЭД СТАНЦЫН АНХДАГЧ ХЭЛХЭЭ
АЯНГА ХАМГААЛАЛТ, ГАЗАРДУУЛГА

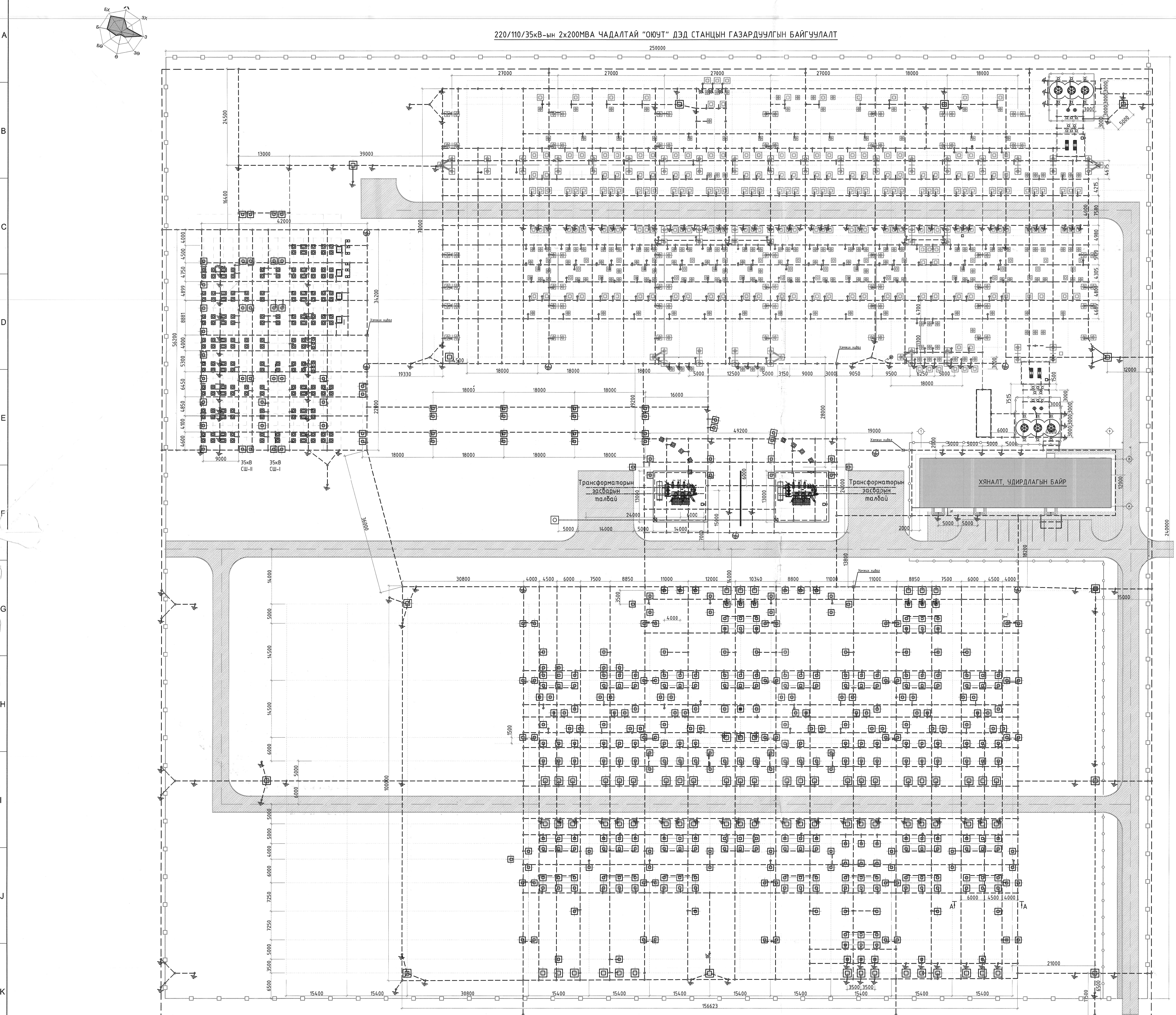
ЗТХ-05/2023-II-03

ЗУРГИЙН ЖАГСААЛТ

Д.д	ЗУРГИЙН НЭР	Хуудас	Тайлбар
1	ЗУРГИЙН ЖАГСААЛТ	ХТ-1	
2	ДЭД СТАНЦЫН ГАЗАРДУУЛГЫН БАЙГУУЛАЛТ	ХТ-2	
3	ДЭД СТАНЦЫН АЯНГА ХАМГААЛАЛТЫН БАЙГУУЛАЛТ	ХТ-3	

 <p>"Эрдэнэт үйлдвэр" ТӨҮГ ЗТХ</p>	Орхон аймаг, Баян-Өндөр сум, Говил баг, ҮТП-н цахилгаан хангамж. 2x200МВА хүчин чадалтай 220/110/35кВ-ын "Оюут" дэд станц, Анхдагч хэлхээ.				
	ЗУРГИЙН ЖАГСААЛТ				Үе шат: А.3
	Захирал	<i>[Signature]</i> Д.Тамир	ЕГ Шифр:	Масштаб:	Огноо:
	З.Е.И	<i>[Signature]</i> Т.Намсрайсүрэн	ЗТХ-05/2023-II-03	-	2024.02
Тэргүүлэх инж.	<i>[Signature]</i> Д.Болормаа	ТГ Шифр:	Хуудасны дугаар:	Бүх хуудас:	
Шалгасан	<i>[Signature]</i> Л.Нэргүй		ХТ-1	3	
Гүйцэтгэсэн	<i>[Signature]</i> Б.Ганшишгэд				

220/110/35кВ-ын 2х200МВА ЧАДАЛТАЙ "ОЮУТ" ДЭД СТАНЦЫН ГАЗАРДУУЛГЫН БАЙГУУЛАЛТ

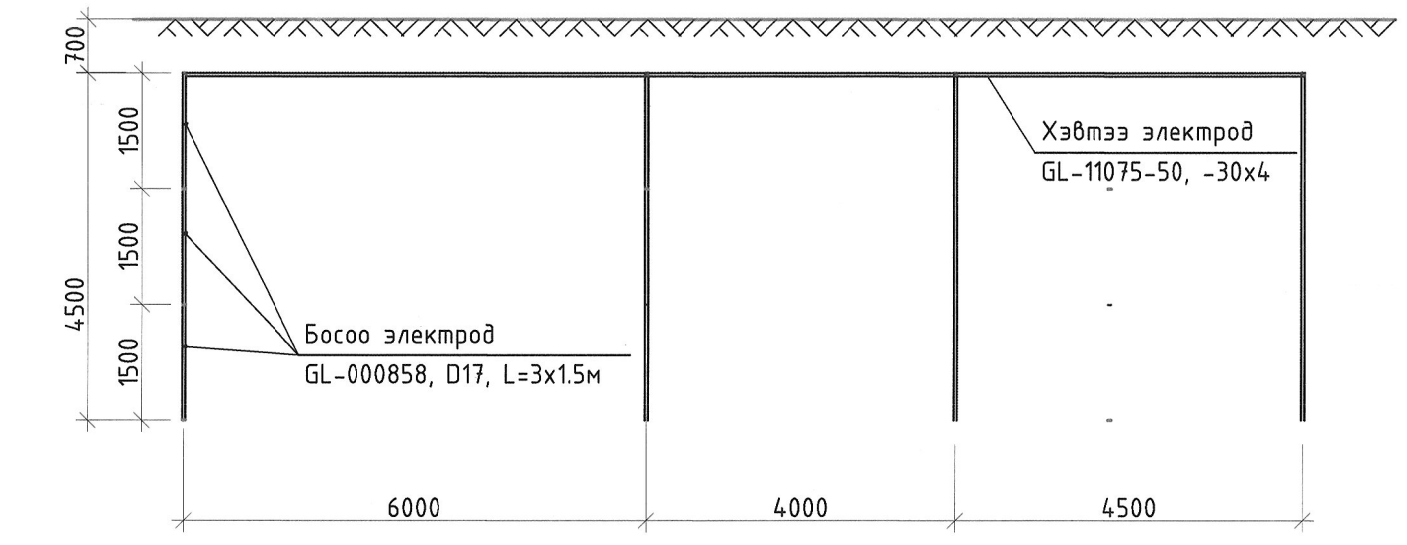


Таних тэмдэг

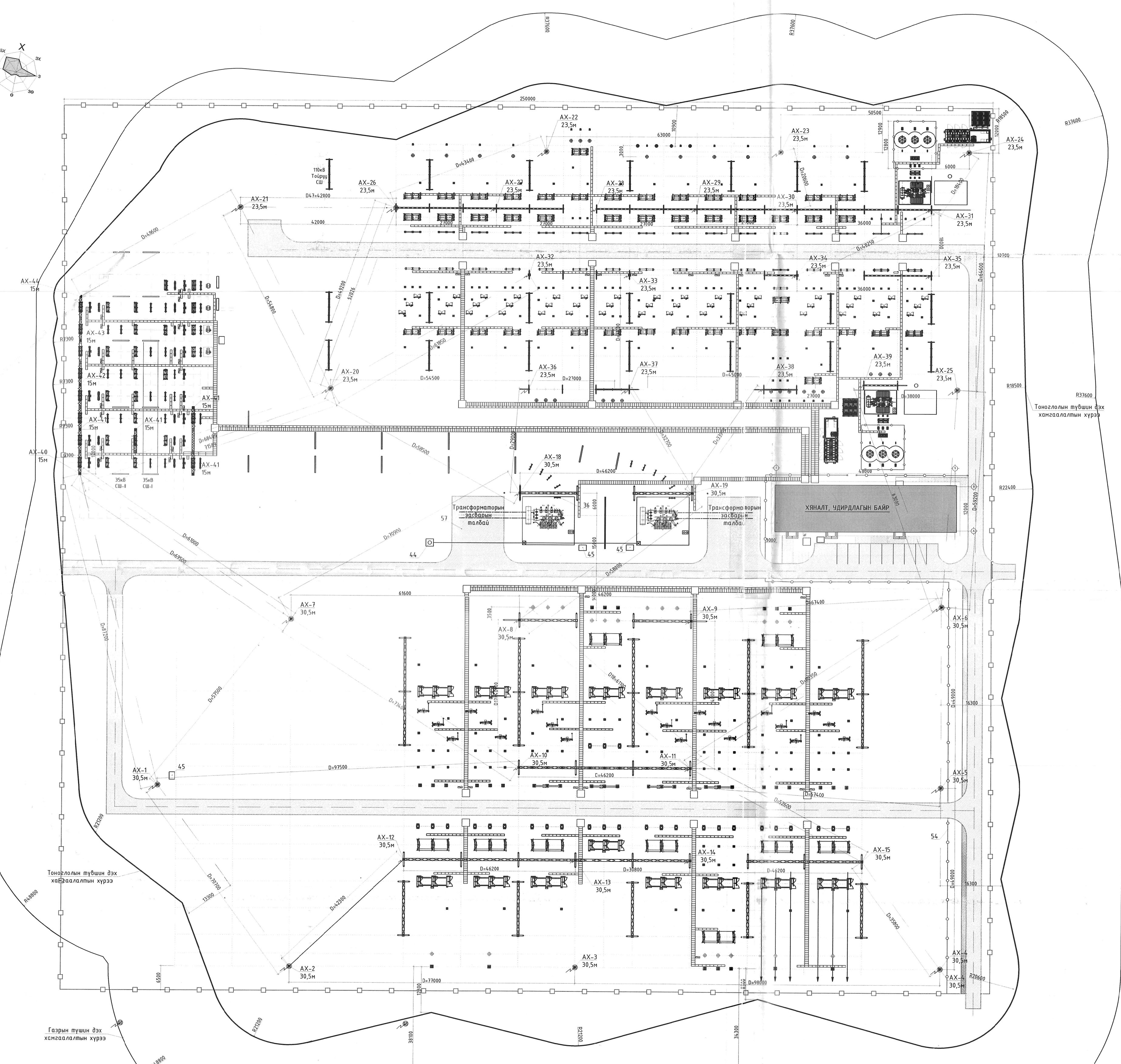
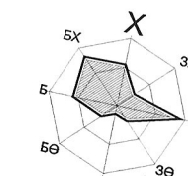
- - - - Хэвтээ газардуулагч /0,5м гүнд/;
- - - - Хэвтээ газардуулагч /1м гүнд/;
- - - - Хэвтээ газардуулагч /1,5м гүнд/;
- [Symbol] - Комплекс газардуулгын төхөөрөмж ZZ-100-102-6МВ;
- [Symbol] - Газардуулгын утасны холбогч (ZZ-005-064);
- [Symbol] - Босоо газардуулагч /0,5м гүнд/;

№	Зураг	Маяг	Тонноглол	Хэмжих нэгж	Тоо ширхэг
Газардуулгын байгууламж					
1.	[Symbol]	ZZ-11075-50	Ээс бүрмэл хэвтээ газардуулгын хэвтээ электрод 30x4 мм; (50м)	Боодол	280
2.	[Symbol]	ZZ-100-102-6МВ	Иж бүрмэл газардуулгын байгууламж (электрод; 6 м)	Иж бүрвэл	8
3.	[Symbol]	ZZ-005-064	Ган түүүс холбогч хавчаар (40 мм хүртэл)	ш	3000
4.	[Symbol]	ZZ-001-065	Ээс бүрмэл босоо электрод (D14; 1,5 м)	ш	460
5.	[Symbol]	ZZ-002-061	Холбогч	ш	700
6.	[Symbol]	ZZ-003-061	Төгсгөвч (босоо газардуулагч)	ш	230
7.	[Symbol]	ZZ-004-060	Чиглүүлэгчийн холбогч	ш	150
8.	[Symbol]	ZZ-006-000	Хамгаалах тос	ш	60
9.	[Symbol]	ZZ-007-030	Ус тусгаарлах лент	ш	900
10.	[Symbol]	ZZ-008-000	Чиглүүлэгч (SDS max)	ш	10

A-A
M1:100



Орхон аймаг, Баян-Өндөр сум, Говил баг, УТП-н цахилгаан хангамж, 2х200МВА хүчин чадалтай 220/110/35кВ-ын "ОЮУТ" дэд станц, Анхдагч хэлхээ, ДЭД СТАНЦЫН ГАЗАРДУУЛГЫН БАЙГУУЛАЛТ, ОГТЛОЛ А-А.					
Захирагч З.Е.И	Д.Тамир	ЕГ Шифр: ЭТХ-05/2023-И-03	Масштаб: 1:250	Огноо: 2024.02	Үе шат: А-3
Тэргүүлэх инж Шалгасан Гүйцэтгэсэн	Д.Болормаа Л.Нарзүй Б.Ганшишгэд	ТГ Шифр:	Хувьдсын дугаар: ХТ-2	Бүх хуудас: 3	



Аянга хамгаалалтын тооцооны үр дүн

Аянга хүлээн авагч хоорондох чөлгөл	Өндөр, м		Хамгаалагдах объектын өндөр, м		Хамгаалалтын радиус, м	Хоорондын зай, м	Хамгаалалтын объект дахь радиус, м	Хамгаалалтын объектоос бээш өндөр, м
	H1	H2	Hx	Rx	D	Rcx	bx	
AX1 AX2	30.5	30.5	12	21.2	70.7	13.3	11.5	
AX2 AX3	30.5	30.5	12	21.2	77	12.3	10.2	
AX3 AX4	30.5	30.5	12	21.2	98	8.3	5.7	
AX4 AX5	30.5	30.5	17	21.2	49	9	10.5	
AX5 AX6	30.5	30.5	12	21.2	49	16.3	15.5	
AX6 AX9	30.5	30.5	12	21.2	67.4	13.8	12.1	
AX9 AX8	30.5	30.5	17	13.9	46.2	9.4	10.9	
AX7 AX8	30.5	30.5	12	21.2	61.6	13.8	13.2	
AX7 AX1	30.5	30.5	17	21.2	57.5	7.8	8.9	
AX1 AX10	30.5	30.5	12	21.2	97.5	8.4	5.9	
AX7 AX10	30.5	30.5	12	21.2	73.4	12.8	10.9	
AX2 AX12	30.5	30.5	12	21.2	42.3	17.1	16.6	
AX11 AX6	30.5	30.5	12	21.2	80.35	11.7	9.5	
AX8 AX10	30.5	30.5	12	21.2	40	10.1	17.0	
AX8 AX11	30.5	30.5	12	21.2	61.1	17.4	13.3	
AX11 AX15	30.5	30.5	12	21.2	52.6	15.8	14.8	
AX11 AX5	30.5	30.5	17	13.9	67.4	6.2	7.1	
AX18 AX19	30.5	30.5	17	13.9	46.2	9.4	10.9	
AX6 AX25	30.5	23.5	5	31.7	59.2	22.4	13.6	
AX40 AX1	15	30.5	3	14.4	87.2	17.4	14.2	
AX40 AX41	15	15	8	7.3	12	6.3	7.4	
AX41 AX42	15	15	8	7.3	12	6.3	7.4	
AX42 AX43	15	15	8	7.3	12	6.3	7.4	
AX43 AX44	15	15	8	7.3	12	6.3	7.4	
AX21 AX44	23.5	15	8	12.7	49.6	7.9	2.7	
AX20 AX21	23.5	23.5	8	18.5	54.8	10.2	10.3	
AX20 AX32	23.5	23.5	8	18.5	61.85	11.1	8.9	
AX26 AX27	23.5	23.5	8	18.5	27	15.9	15.0	
AX27 AX28	23.5	23.5	8	18.5	27	15.9	15.0	
AX28 AX29	23.5	23.5	8	18.5	27	15.9	15.0	
AX29 AX30	23.5	23.5	8	18.5	27	15.9	15.0	
AX30 AX31	23.5	23.5	8	18.5	36	8.7	13.5	
AX34 AX35	23.5	23.5	8	18.5	36	8.7	13.5	
AX20 AX36	23.5	23.5	8	18.5	54.5	12.3	10.3	
AX36 AX37	23.5	23.5	8	18.5	27	15.9	15.0	
AX37 AX38	23.5	23.5	8	18.5	45	13.7	12.0	
AX39 AX25	23.5	23.5	8	18.5	38	14.6	13.2	
AX38 AX19	23.5	30.5	12	23.5	33.9	13.4	16.9	
AX37 AX19	23.5	30.5	12	18.5	32.7	13.6	17.1	
AX36 AX18	23.5	30.5	12	18.5	28.1	14	17.8	
AX24 AX25	23.5	23.5	8	18.5	64.6	10.7	8.4	
AX24 AX23	23.5	23.5	8	18.5	50.5	12.9	11.0	
AX23 AX22	23.5	23.5	8	18.5	63	10.9	8.7	
AX22 AX26	23.5	23.5	8	18.5	43.4	13.9	12.3	
AX24 AX31	23.5	23.5	8	18.5	18.4	16.8	16.3	
AX7 AX18	30.5	30.5	12	18.5	70.9	13.2	11.4	

Орхон аймаг, Баян-Өндөр сум, Говил баг, УТП-ын цахилгаан хангамж, 220/110/35кВ-ын 2х200МВА хүчин чадалтай "Оюут" дэд станц, Анхдагч хэлхээ.

"ОЮУТ" ДЭД СТАНЦЫН АЯНГА ХАМГААЛАЛТЫН БАЙГУУЛАЛТ

Зөхирөл: З.Е.И. Тэрүүлэх инж. Шалзасан Гүйцэтгэсэн

Д.Тамир Т.Намрайрван Д.Болормаа Л.Нэргүй Б.Ганшигшээд

ТГ Шифр: ЭТХ-05/2023-И-03

Масштаб: 1:250

Огноо: 2024.02

Хуудсын дугаар: ХТ-3

Бүх хуудас: 3

Эрдэмт үйлдвэр ТӨҮГ ЗТХ