БАТЛАВ:

ЦДҮС ХК-ИЙН
ЕРӨНХИЙ ИНЖЕНЕР
Б.ЭРХЭМЗАЯА

110/10 КВ-ЫН БОГД ДЭД СТАНЦЫН РХАБ-ҮҮДЫН
ТЕХНИКИЙН ТОДОРХОЙЛОЛТ

1. ЕРӨНХИЙ ШААРДЛАГА

1.1. НИЙЛҮҮЛЭГДЭХ 2-ГЧ ХЭЛХЭЭНИЙ ТОНОГЛОЛЫН ТОО ХЭМЖЭЭ

Д/Д	ТОНОГЛОЛЫН НЭР	ҮЗҮҮЛЭЛТ	ПАНЕЛИЙН ТОО	Тоо хэмжээ
1	110 кВ I секцийн хамгаалалт (2 ороомогт трансформатор, секц холбогч-110кВ, шинийн,Шугамын)	SEL-311L релетэй дүйцэхүйц	1	1
		SEL-487E релетэй дүйцэхүйц		2
		Хэмжүүр SATEC-PM130 дүйцэхүйц		1
2	110 кВ II секцийн хамгаалалт(2 ороомогт трансформатор, секц холбогч-110кВ, шинийн,Шугамын)	SEL-311L релетэй дүйцэхүйц	1	1
		SEL-487E		2
		Хэмжүүр SATEC-PM130 дүйцэхүйц		2
4	10 кВ-ын шугам, оролт,СХТ-10 кВ, Газардуулгын эсэргүүцэлийн хамгаалалт	SEL-751 релетэй дүйцэхүйц	-	27
		Тоолуур РиМ-489 дүйцэхүйц		27
		SEL TMU дүйцэхүйц		2
5	Төв дохиолол	SEL-2523 дүйцэхүйц	1	2
6	SCADA(HMI)	SEL-2488 дүйцэхүйц	1	1
		SEL-3350 дүйцэхүйц		1
		SEL-3355 дүйцэхүйц		1
		SEL-2730M дүйцэхүйц		4
7	Тоолуур	РиМ-489 дүйцэхүйц	1	3
		RTU-325 дүйцэхүйц		1
8	Аваарын бүртгүүр	Парма шийдэлтэй дүйцэхүйц	2	1ком
9	Тогтмол гүйдлийн панель	200А/ц	3	1ком
10	Гүйдэл хүчдэл,тоон оролт гаралтын блок	SEL-TMU дүйцэхүйц	ОРУ-110 кВ талд цуглуулгын хайрцагт суурилагдана.(3ш)	2
		SEL-2440 дүйцэхүйц		1
11	Гадна тэжээлээс үл хамаарах бэлтгэл хамгаалалт	AZT 3/0 релетэй дүйцэхүйц		2
12	РХ-ын панель	2260x800x600мм : IP42		7
13	110 кВ ОРУ-д суурилагдах цуглуулгын	2000x600x600мм: IP65		3
	ХОЁРДОГЧ ХЭЛХЭЭНИЙ КАБЕЛУУД			
14	Нэр	Үзүүлэлт	Хөндлөн огтлол	Тоо хэмжээ
15	Хяналтын кабель	ZR-KVVP2-22 дүйцэхүйц	7 X 4	400м
		ZR-KVVP2-22 дүйцэхүйц	4 X 4	500м
		ZR-KVVP2-22 дүйцэхүйц	10 x 4	300м
		ZR-KVVP2-22 дүйцэхүйц	19 x 1,5	700м
		ZR-KVVP2-22 дүйцэхүйц	27 x 1,5	150м
		КВВГЭ дүйцэхүйц	4 x 4	1000м
		КВВГЭ дүйцэхүйц	7 x 4	250м
16	Шилэн кабель	GYXTW53 дүйцэхүйц	6 core	350м

1.2. БҮРЭН УГСРАГДАХ РХА-ЫН ПАНЕЛЬД ТАВИГДАХ ЕРӨНХИЙ ШААРДЛАГА

Тухайн дэд станцад 1.1-т заасны дагуу төхөөрөмжөөр тоноглогдсон бүрэн угсралт хийсэн РХА-ын панель нийлүүлэгдэх ба дараах шаардлагыг хангасан байна.
Үүнд:

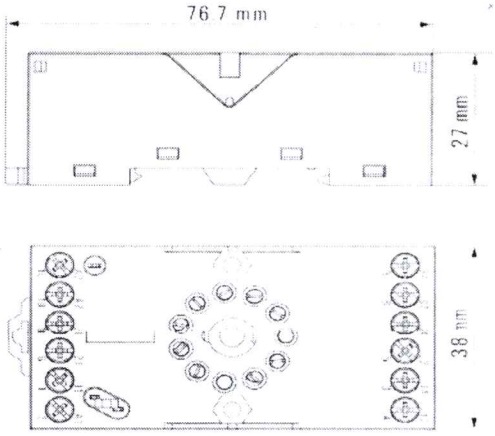
- Гүйдэл хүчдэлийн блоктой байна.
- Хамгаалалтаас завсрын релегээр дайрч үйлдэл хийгдэнэ.
  Энэ реле нь Weidmuller маркын завсрын реле болон түүнтэй дүйцэхүйц реле байх ба EN 60664-1:2007, EN 61000-6-2:2005, EN 61000-6-4:2007 + A1:2011, UL508 стандартуудыг хангасан байна.
- Панелийн гэрэлтүүлэгтэй байна.
- Хувьсах 220в-ын тэжээлийн залгууртай байна.
- Агааржуулалттай байна.
- Гаднаас холбогдож байгаа кабелуудад зориулж (аналоги болон тоон оролтууд) цахилгаан соронзон нөлөөмжийг бууруулах төхөөрөмж суурилуулсан байна.
- 2-гч хэлхээний кабелуудыг панельд сүвлэхэд зүриулсан тусгай зориулалтын металл төгсгөвчтэй байна

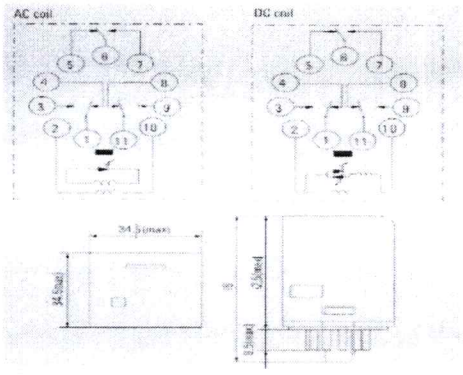
1.3. ЗАВСРЫН РЕЛЕНД ТАВИГДАХ ЕРӨНХИЙ ШААРДЛАГА:

Weidmuller маркын завсрын реле болон түүнтэй дүйцэхүйц реле байна.

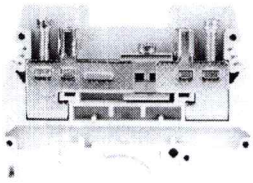
EN 60664-1:2007, EN 61000-6-2:2005, EN 61000-6-4:2007 + A1:2011, UL508 стандартуудыг хангасан байна.

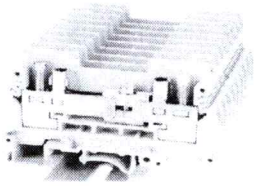
Дд	Үзүүлэлт	Суурины марк	Релений марк
		Үндсэн үзүүлэлтүүд	
1	Ммарк	SRD ECO 3CO	DRR 370220L
2	Version	DRR реленд зориулагдсан D сери	DRR реле D сери
		Контакт	
3	Контактын тоо	3 CO контакт	3 CO контакт
		Температурын нөхцөл	
4	Хадгалалтын температур	-40 – 85	-25 – 55
5	Ажиллагааны температур	-40 – 65	-25 – 55
6	Орчны чийгшилт	35....85%	5....85%
		Ажиллагааны характеристик	
7	Хэвийн гүйдэл	12A	10A
8	Хэвийн хүчдэл	250В	250В
9	Контактын шилжилтийн хамгийн их хүчдэл. AC	300В	250В
10	Контактын шилжилтийн хэвийн хүчдэл. AC	250В	250В
11	Inrush гүйдэл		50A/50мс
12	Хамгийн бага шилжилтийн чадал		100мА @ 12В
		Хөндийрүүлгийн үзүүлэлтүүд	
13	Импульсийн хэт хүчдэлийн тэсвэрлэлт	4,8кВ	4кВ
14	Бохирдлын нөхцөл	2	3
15	Хамгаалалтын зэрэг	IP20	IP20
16	Хэт хүчдэлийн категори	III	III





1.4. ХАМГААЛАЛТ, ХЭМЖҮҮР, ТООЛУУРЫН ГҮЙДЛИЙН ХЭЛХЭЭНД АШИГЛАГДАХ ХАВЧААРАНД (КЛЕММ) ТАВИГДАХ ШААРДЛАГА:

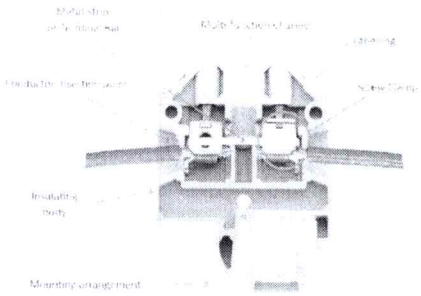


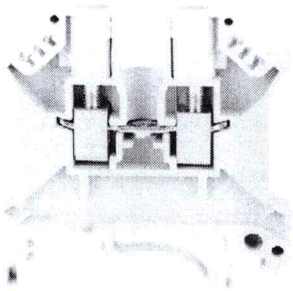


Шаардлага	Үзүүлэлт
Давхарга (Number of levels)	1
Холболтын тоо (Number of connections)	2 талаасаа
Холболтын хэмжээ (Nominal cross section)	6 mm²
Өнгө (Color)	gray
Материал (Insulating material)	PA
Шаталтын төрөл (Flammability rating according to UL 94)	V0
Цохилтын хүчдэлийн хязгаар (Rated surge voltage)	6 kV
Бохирдолын зэрэг (Degree of pollution)	3
Хүчдэл ихсэлтийн түвшин (Overvoltage category)	III
Үйлдвэрийн материалын бүлэг (Insulating material group)	I
Хамгийн их чадлын алдагдал (Maximum power dissipation for nominal condition)	1.31 W
Стандарт (Connection in acc. with standard)	IEC 60947-7-1
Хэвийн гүйдэл I_H (Nominal current I_N)	41 A
Ачааллын үеийн хамгийн их гүйдэл (Maximum load current)	57 A (with 10 mm² conductor cross section)
Хэвийн хүчдэл U_H (Nominal voltage U_N)	400 V
Доргилтын хамгаалалтын стандарт (Shock protection test specification)	IEC 60529:2001-02
Conductor cross section short circuit testing	6 mm²
Short-time current	0.72 kA
Conductor cross section short circuit testing	10 mm²
Short-time current	1.2 kA
Proof of thermal characteristics (needle flame) effective duration	30 s
Relative insulation material temperature index (Elec., UL 746 B)	130 °C
Temperature index of insulation material (DIN EN 60216-1 (VDE 0304-21))	125 °C
Static insulating material application in cold	-60 °C

Flame test method (DIN EN 60695-11-10)	V0
Oxygen index (DIN EN ISO 4589-2)	>32 %
NF F16-101, NF F10-102 Class I	2
NF F16-101, NF F10-102 Class F	2
Calorimetric heat release NFPA 130 (ASTM E 1354)	27,5 MJ/kg
Fire protection for rail vehicles (DIN EN 45545-2) R22	HL 1 - HL 3
Fire protection for rail vehicles (DIN EN 45545-2) R23	HL 1 - HL 3
	HL 1 - HL 3
Fire protection for rail vehicles (DIN EN 45545-2) R26	HL 1 - HL 3

1.5. ХАМГААЛАЛТ, ХЭМЖҮҮР, АВТОМАТИКИЙН ХЭЛХЭЭНД АШИГЛАГДАХ ЗАВСАРЫН ХАВЧААРЫН (КЛЕММ) ТАВИГДАХ ШААРДЛАГА:





Шаардлага	Үзүүлэлт
Шатлал (Number of levels)	1
Холболтын тоо (Number of connections)	2
Potentials	1
Холболтын хэмжээ (Nominal cross section)	4 mm²
Өнгө (Color)	gray
Материал (Insulating material)	PA
Шаталтын төрөл (Flammability rating according to UL 94)	V0
Цохилтын хүчдэл хязгаар (Rated surge voltage)	8 kV
Бохирдолын зэрэг (Degree of pollution)	3
Хүчдэл ихсэлтийн түвшин (Overvoltage category)	III
Үйлдвэрийн материалын бүлэг (Insulating material group)	I
Хамгийн их чадлын алдагдал (Maximum power dissipation for nominal condition)	1.02 W
Ачааллын үеийн хамгийн их гүйдэл (Maximum load current)	41 A (with 6 mm² conductor cross section)
Хэвийн гүйдэл I_H (Nominal current I_N)	32 A
Хэвийн хүчдэл U_H (Nominal voltage U_N)	800 V
Open side panel	Yes
Доргилтын хамгаалалтын стандарт (Shock protection test specification)	IEC 60529:1989-11 + AMD 1:1999-11 + AMD 2:2013-08
Relative insulation material temperature index (Elec., UL 746 B)	130 °C
Temperature index of insulation material (DIN EN 60216-1 (VDE 0304-21))	130 °C
Static insulating material application in cold	-60 °C

1.6. ХАМГААЛАЛТЫН ХЭЛХЭЭНД АШИГЛАГДАХ ГОРИМЫН ХОЛБООСОНД ТАВИГДАХ ШААРДЛАГА:

JY1-2 24A маркийн горимын холбоос болон түүнтэй дүйцэхүйц техникийн шаардлага хангасан байна.

1	Ажлын хүчдэл	600V
2	Ажлын гүйдэл	24A
3	Туйлын тоо	1P
4	Өнгө	Саарал
5	Тусгаарлагч материал	PA66 V-0
6	Контактын материал	Зэсийн хайлш
7	Ажиллах температур	-40~+105

1.7. ДОТОР МОНТАЖНЫ КАБЕЛЬД ТАВИГДАХ ШААРДЛАГА:

ПВ3 маркийн кабель болон түүнтэй дүйцэхүйц техникийн шаардлага хангасан банйа. Поливнилхлоридийн пластикат тусгаарлагчтай, олон ширхэгтэй зэс судалнуудаас бүрдэх, уян хатан чанар сайтай электрон тоног төхөөрөмжийн, ГОСТ 6323-79 стандарт хангасан байна.

- Тэсвэрлэх цаг агаарын нөхцөл....."ХЛ", ГОСТ 15150-69 (категор -2)
- Ажиллах температур ..... -500С -аас +700С хүртэл
- Агаарын чийглэг тэсвэрлэх чадвар (+350°С -д) 100%
- Халуун орны зориулалттай кабель нь хөгц, мөөгөнцөрт тэсвэртэй
- Механик шок, шугаман хурдасгал, нугалах, доргилт, чичиргээ болон дуу авианы шуугианд тэсвэртэй.
- Гал түгээдгүй
- Кабелийг суурилуулалтын температур .....-150С -аас багагүй
- Нугалах хамгийн бага радиус ..... 5 гаднах диамет
- Зөвшөөрөгдсөн үргэлжилсэн температур (судал дээр) .....+700С -ээс ихгүй

Бүтээгдэхүүний бүтэц

СУДАЛ: Зэс, эрчилсэн кабель, ГОСТ 22483 (I зэрэглэл - 0.5 -аас 1.5 мм2 хөндлөн огтлол, IV зэрэглэл 2.5 - аас 4 мм2, III зэрэглэл 6 - аас 95 мм2).

ТУСГААРЛАГЧ: Поливнилхлоридийн пластикат хольцтой, хар өнгийн.

1.8. ДОХИОЛЛЫН ХЭЛХЭЭНД АШИГЛАГДАХ ТӨЛВИЙН ГЭРЭЛД ТАВИГДАХ ШААРДЛАГА:

AD16-22W/G маркийн төлвийн гэрэл болон түүнтэй дүйцэхүйц техникийн шаардлага хангасан байна.

1	Ажиллах хүчдэл	AC, DC-220
2	Тусгаарлагчийн эсэргүүцэл	≥100MΩ

3	Зөвшөөрөгдөх хүчдэлийн хэлбэлзэл	Хувьсах гүйдлийн үзүүлэлт ±20%
4	Тасралтгүй ажиллах хугацаа	≥30,000H
5	Ажиллах давтамж	AC50 ~ 60 Гц
6	Орчны температур	-40℃～+55℃
7	Суурилуулах газрын өндөр	2000 м-ээс ихгүй байна
8	Хамгаалалтын анги	IP40
9	Гэрэлтүүлэг	≥300cd/m2

2. 110 КВ-ЫН ШУГАМЫН ХАМГААЛАЛТ

Шугамын дагуу дифференциал хамгаалалтын реле нь 110 кВ-ын ЦДАШ-ын эсрэг төгсгөлүүдийн хамгаалалтуудтай шилэн кабелаар холбогдож таван төгсгөлт шугамын дифференциал хамгаалалтыг оруулах боломжтой байна.

2.1. ШУГАМЫН ДИФФЕРЕНЦИАЛ ХАМГААЛАЛТЫН РЕЛЕ

Д/Д	Нэр	Үзүүлэлт
1	Тип Марк	Sel-311L Релетэй Дүйцэхүйц
3	Төрөл	Шугамын Дифференциал Хамгаалалтын Реле
4	Гүйдлийн Оролт	5а – 3 Фаз, 5а – Нейтрал
5	Хүчдэлийн Оролт	300vac - 3 Фаз
6	Тэжээлийн Хүчдэл	125/250 Vdc Болон 125/250 Vac
7	Тоон Оролтын Тоо	Нийт: 14ш Slot A: 6ш Slot B: 8ш
8	Тоон Оролтын Хүчдэл	220 Vdc
9	Тоон Гаралтын Тоо	Нийт: 20ш Slot A: 8ш Slot B: 12ш
10	Цагийн Синхрончлол	Irig-B, Sntp
11	Сүлжээний Порт	1xrs-232 1xrs-485 2x10/100 Base-T Ethernet
12	Сүлжээний Протокол	Iec 61850 Ieee C37.118 Synchrophasors Modbus Rtu Sel Mirrored Bits Communications
13	Диф Хамгаалалтын Суваг	Channel X: 1300nm Channel Y: 1300nm
14	Дэлгэц	2x16 Lcd Дэлгэц
15	Програмчлах Товчлуур	10ш
16	Заагч Гэрэл	16ш
17	Хамгаалалтын Функц	21 Phase And Ground Distance 25 Synchronism Check 27 Undervoltage 32 Directional Power 50n Neutral Overcurrent 50 (P,G,Q, Bf) Overcurrent 51 (P,G,Q) Time-Overcurrent 51n Neutral Time- Overcurrent 59 (P,G,Q) Overvoltage 67 (P,G,Q) Directional Overcurrent 79 Single And Three Pole Reclosing 81 (O,U) Over-/Underfrequency 87l Line Differential Protection
18	Ажиллах Температур	–40° -C +85°C
19	Баталгаат Хугацаа	10 ил

3. 110 КВ-ЫН РЕЛЕ ХАМГААЛАЛТ

Тайлбар:

110 кв-ын реле хамгаалалт нь тоон дэд станцын шийдэлтэй төвлөрсөн реле хамгаалалттай (centralized protection and control) байх ба гүйдэл хүчдэлийн тоон оролт гаралтын блок нь гадаа анхдагч тоноглолын удирдлагын шкафанд суурилагдаж шилэн кабелиар реле хамгаалалтын төхөөрөмжтэй холбогдож ажиллана.

Төвлөрсөн реле хамгаалалт болон гүйдэл хүчдэл,тоон оролт гаралтын блок нь 1 болон 2-р систем шин тус бүр дээрх холболтуудыг хамгаална.

Эдгээрт Трансформаторын дифференциал хамгаалалт, шинийн дифференциал хамгаалалт, зайн хамгаалалт, гүйдэл ихсэлтийн хамгаалалт, давтамж ихсэлт бууралт, хүчдэл ихсэлт бууралтын хамгаалалтууд байна.

3.1. ТӨВЛӨРСӨН РЕЛЕ ХАМГААЛАЛТЫН ТӨХӨӨРӨМЖ (CPC)

Д/д	Нэр	Үзүүлэлт
1	Тип марк	Sel-487E дүйцэхүйц
3	Төрөл	Нэгдсэн реле хамгаалалтын төхөөрөмж CPC
4	Гүйдлийн оролт	Байхгүй
5	Хүчдэлийн оролт	Байхгүй
6	Тэжээлийн хүчдэл	48–250 vdc/100–240 vrms
7	Тоон оролтын тоо	Нийт: 24ш
8	Тоон оролтын хүчдэл	220 vdc
9	Тоон гаралтын тоо	Нийт: 8ш
11	Сүлжээний порт	4x10/100base-t 8xtidl sfp
12	Сүлжээний протокол	Sel T-Protocol Iec 61850 Ieee C37.118 Synchrophasors Modbus RTU Sel Mirrored Bits Communications Dnp3
16	Заагч гэрэл	20ш
17	Хамгаалалтын функц	21 phase and ground distance 24 volts/hertz 25 synchronism check 27 undervoltage 32 directional power 50n neutral overcurrent 50 (p,g,q, bf) overcurrent 51 (p,g,q) time-overcurrent 51n neutral time- overcurrent 59 (p,g,q) overvoltage 67 (p,g,q) directional overcurrent 79 single and three pole reclosing 81 (o,u) over-/underfrequency 87t transformer differential protection 87b busbar differential protection (restrained)
18	Ажиллах температур	–40° -с +85°с
19	Баталгаат хугацаа	10 ил

3.2. ГҮЙДЭЛ ХҮЧДЭЛ, ТООН ОРОЛТЫН ЦУГЛУУЛГЫН БЛОК

Д/д	Нэр	Үзүүлэлт

1	Тип марк	Sel-TMU дүйцэхүйц
3	Төрөл	Гүйдэл хүчдэлийн блок
4	Гүйдлийн оролт	1/5a – 4 фаз
5	Хүчдэлийн оролт	300vac - 4 фаз
6	Тэжээлийн хүчдэл	48–250 vdc/100–240 vrms
7	Тоон оролтын тоо	Нийт: 16ш
8	Тоон оролтын хүчдэл	24-250vdc юниверсал
9	Тоон гаралтын тоо	Нийт: 7ш
11	Сүлжээний порт	4xsfp
12	Сүлжээний протокол	Sel t-protocol
13	Заагч гэрэл	6ш
14	Ажиллах температур	–40° -с +85°с
15	Баталгаат хугацаа	10 ил

4. ТӨВ ДОХИОЛЛЫН ТӨХӨӨРӨМЖ

Д/д	Нэр	Үзүүлэлт
1	Тип марк	Sel-2523 дүйцэхүйц
2	Тэжээлийн хүчдэл	125/250 VDC болон VAC
3	Суурилуулалт	Horizontal rack mount
4	Заагчийн тоо	36ш
5	Тоон оролтын тоо	44ш
6	Тоон оролтын хүчдэл	220 vdc
7	Тоон гаралтын тоо	11ш
8	Тоон гаралтын гүйдэл	250 vdc, 30a
9	Цагийн синхрончлол	IRIG-B
10	Сүлжээний порт	RS-232 2Ш
11	Сүлжээний протокол	MODBUS, DNP3, SEL
12	Үйлдлийн бүртгэл	1024 үйлдэл
13	Ажиллах температур	–40° -с +85°с
14	Баталгаат хугацаа	10 жил
15	Нэмэлт	Төхөөрөмжтэй компьютерээс холбогдон тоон гаралт болон заагч гэрлийн тохиргоо хийх, үйлдлийн бүртгэлийн мэдээллийг харах боломжтой байх. Заагчийн нэр хаягийг өөрчлөх боломжтой байх.

5. ДЭД СТАНЦЫН ХЯНАЛТ УДИРДЛАГЫН СИСТЕМ

Тайлбар:

Дэд станцын хяналт удирдлагын системд дэд станцын бүх реле хамгаалалт, хэмжүүр ухаалаг төхөөрөмжүүдийн мэдээллийг оруулж, дэд станцын анхдагч тоноглол, цахилгаан хэмжүүрийг бодит эгшинд хянах, тоноглолуудыг удирдах, архив, тайлан үүсгэх боломжтой байна.

Сүлжээний дэд бүтэц нь үндсэн болон нөөц сүлжээ бүхий redundant байна.

110 кВ-ын талын тоноглолын төлөв, дохиолол, удирдлагыг гадна анхдагч тоноглолын хажуул суурилуулсан удирдлагын шкафанд тоон оролт гаралтын төхөөрөмж суурилуулан бүх тоноглолын төлөв, дохиолол, удирдлагын холболтыг хийж скада системд оруулна. Аналог мэдээллүүдийг хэмжүүрийн төхөөрөмжүүдээс скада системд оруулна.

10 кв-ын талын анхдагч тоноглолын төлөв, дохиолол, удирдлага болон хэмжүүрийн мэдээллийг реле хамгаалалтын төхөөрөмжүүдээс скада системд оруулна.

5.1. СИНХРОН ЦАГ

Д/д	Нэр	Үзүүлэлт
1	Тип марк	Sel-2488 дүйцхүйц

3	Төрөл	Синхрон цаг
4	Тэжээлийн хүчдэл	125/250 vdc болон 125/250 vac
5	Сүлжээний порт	4x10/100base-t ethernet
6	Хиймэл дагуул	Gps болон glonas
7	Цагийн синхрончлол	IRIG-B, SNTP
8	Цагийн алдаа	TCXO, 315 MS, ±1ºC
9	Цагийн гаралт	8XBNC IRIG-B
10	Антенн	Tnc
11	Тоон гаралт	1xno/nc дохиоллох, 1xno тоологч
12	Тохиргоо хийх	Web интефэйс
13	Системийн бүртгэл	Syslog, 60000 мэдээлэл
14	Ажиллах температур	–40° -с +85°с
15	Баталгаат хугацаа	10 жил

5.2. СЕРВЕР КОМПЬЮТЕР

Д/д	Нэр	Үзүүлэлт
1	Тип марк	Sel-3355 дүйцэхүйц
3	Төрөл	Сервер компьютер
4	Тэжээлийн хүчдэл	125/250 vdc болон 125/250 vac
5	Сүлжээний порт	2xrj45 10/100/1000 ethernet ports 2xeia-232 serial ports 5 өргөлтгөлийн слот
6	Тоон гаралт	1xno/nc дохиоллох
7	Процессор	Intel xeon e3-1505m quad core 2.8ghz, -40°c to +60°c
8	Ram	16 gb ddr4 2133 mhz ecc
9	Санах ой	3d tlc 480 gb industrial grade ssd
10	Usb порт	6xusb
11	Дэлгэцийн гаралт	2xdvi-d 1xdisplay port
12	Хөргөлт	Сэнсгүй, дулаан дамжуулах техноги
13	Ажиллах температур	–40° -с +85°с
14	Баталгаат хугацаа	10 ил

5.3. СҮЛЖЭЭНИЙ ЗАМЧЛАГЧ (SWITCH)

Д/д	Нэр	Үзүүлэлт
1	Тип марк	Sel-2731 дүйцэхүйц
2	Төрөл	Rstp сүлжээний свич
3	Тэжээлийн хүчдэл	110 - 250 vdc болон 110-240 vac
4	Цагийн синхрончлол	Ntp
5	Сүлжээний порт	1-4 ports 100/1000base sfp 5-8 ports 100/1000base-t copper 9-24 ports 100base-t copper
6	Сүлжээний протокол	Syslog for logging Snmp for switch monitoring and diagnostics Lldp for neighbor discovery Rstp for loop mitigation and redundancy Tls for secure user interface Ldap for central authentication Radius for central authentication 802.1q vlan tagging and traffic priority Ntp for time synchronization
7	Ажиллах температур	–40° -с +85°с
8	Баталгаат хугацаа	10 жил

5.4. МЭДЭЭЛЭЛ ЦУГЛУУЛАХ ТӨХӨӨРӨМЖ

Д/д	Нэр	Үзүүлэлт
1	Тип марк	Sel-3350 тай дүйцэхүйц
3	Төрөл	Мэдээлэл цуглуулах төхөөрөмж
4	Тэжээлийн хүчдэл	125/250 vdc болон 125/250 vac
15	Цагийн синхрончлол	Irig-b, ntp, ptp
16	RAM	8gb
17	Процессор	Intel atom x5-e3940 quad core, 1.6 ghz
18	Санах ой	3d tlc 1920 gb industrial grade ssd
19	Сүлжээний порт	4xrj-45 10/100/1000 mbps 16xrj45 eia-232 serial ports
20	Сүлжээний протокол	Cdc Type Ii Courier Cp 2179 Dnp3 Serial, Dnp3 Lan/Wan Ftp/Sftp Flex Parse Iec 60870-5-101/104 Iec 60870-5-103 Iec 61850 Manufacturing Message Ieee C37.118 Synchrophasors Lg 8979 Modbus Remote Terminal Unit (Rtu), Open Platform Communications (Opc) Sel Protocols Ses-92 Snmp
21	Дэлгэцийн гаралт	Displayport 1.2 video output
22	Ажиллах температур	–40° C -с +85°C
23	Баталгаат хугацаа	10 жил

5.5. ПРОГРАМ ХАНГАМЖ

Д/д	Нэр	Үзүүлэлт
1	Төрөл	Zenon energy edition server программтай дүйцэхүйц
2	Тип мар	Zee15-srv-4500, zee15-cli-4500
3	Функциуд	Alarm areas Interlocking Command processing Programming interface vba/c#/vb.net Automatic line coloring (zs11-alc incl. Transformer) Edge historian with sql export (zs11-archexp) Extended trend (zs11-etm) Recipegroup manager (zs11-rgm) Reporting Zenon service engine logic
4	Протокол	Iec 60870-5-101/-104 driver (zs11-drv-iec870) Iec 60870-5-103 driver (zs11-drv-iec870-103) Dnp3 ng driver (zs11-drv-dnp3_tg) Iec 61850 driver (zs11-drv-iec61850) Iec 61400-25 driver (zs11-drv-iec61400-25-4-c) Iec 62056-21 driver (zs11-drv-iec62056) Modbus energy driver (zs11-drv-modbus_e)

5.6. ТООН ОРОЛТ ГАРАЛТЫН ТӨХӨӨРӨМЖ

Д/д	Нэр	Үзүүлэлт
1	Тип марк	Sel-2440 дүйцэхүйц
2	Төрөл	Тоон оролт гаралтын төхөөрөмж

3	Тэжээлийн хүчдэл	125/250 vdc болон 125/250 vac
4	Тоон оролтын тоо	32ш
5	Тоон оролтын хүчдэл	220 vdc
6	Тоон гаралтын тоо	16ш
7	Тоон гаралтын гүйдэл	250 vdc, 30a
8	Цагийн синхрончлол	Irig-b, npt
9	Сүлжээний порт	2x10/100base-t ethernet
10	Сүлжээний протокол	Iec 61850 Modbus rtu Sel mirrored bits communications Dnp3
11	Ажиллах температур	–40° -c +85°c
12	Баталгаат хугацаа	10 ил

6. 10 КВ-ЫН ГАРСАН ШУГАМ, СХТ-10 КВ, ГАЗАРДУУЛАГЧ ЭСЭРГҮҮЦЭЛИЙН ХАМГААЛАЛТ

Д/д	Нэр	Үзүүлэлт
1	Тип марк	Sel-751 дүйцэхүйц
3	Төрөл	Шугамын хамгаалалтын реле
4	Гүйдлийн оролт	5a – 3 Фаз, 200ma – Нейтрал
5	Хүчдэлийн оролт	300vac - 3 Фаз,
6	Тэжээлийн хүчдэл	110 - 250 Vdc Болон 110-240 Vac
7	Тоон оролтын тоо	Нийт: 14ш Slot A: 2ш Slot C: 8ш Slot D: 4ш
8	Тоон оролтын хүчдэл	220 Vdc
9	Тоон гаралтын тоо	Нийт: 7ш Slot A: 3ш Slot C: 0 Slot D: 4ш
10	Нумын оролт	4ш, C804 Дэмжих
11	Цагийн синхрончлол	Irig-B, Sntp
12	Сүлжээний порт	2xrs-232 2x10/100 Base-T Ethernet
13	Сүлжээний протокол	Iec 61850 Ieee C37.118 Synchrophasors Modbus Rtu Sel Fast Message Sel Mirrored Bits Communications
14	Дэлгэц	2x16 Lcd Дэлгэц
15	Програмчлах товчлуур	4ш
16	Заагч гэрэл	12ш
17	Хамгаалалтын функц	27 Undervoltage (Phase) 32 Directional Power 50n Neutral Overcurrent 50 (P,G,Q, Bf) Overcurrent 51 (P,G,Q) Time-Overcurrent 51n Neutral Time- Overcurrent 55 Power Factor 59 (P,G,Q) Overvoltage 67p Max. Phase Overcurrent With Directional Control 67n Neutral Overcurrent With Directional Control 81 (O,U) Over-/Underfrequency 81r Rate Of Change Of Frequency 81rf Fast Rate Of Change Of Frequency 60lop Loss Of Potential
18	Ажиллах температур	–40° -c +85°c
19	Баталгаат хугацаа	10 ил

7. ХЭМЖҮҮР

Д/д	Нэр	Үзүүлэлт
1	Тип марк	SATEC PM-130EH дүйцэхүйц
3	Төрөл	Ухаалаг хэмжүүр
4	Тэжээлийн хүчдэл	120/230 Vdc Болон 120/230 Vac
5	Сүлжээний порт	1xrs-485 Optically Isolated Port
6	Сүлжээний поротокол	MODBUS DNP3 IEC60870-101/104
7	Нарийвчлал	Class 0.5/0.5s Per Ansi/Iec 62053-22
8	Гүйдлийн оролт	5a 3 Фаз
9	Хүчдэлийн оролт	0-690v Ac
10	Хэмжилт	Гүйдэл Хүчдэл Чадал (P, Q, S) Чадлын Коэффициент Энерги Гармоник
11	Хэмжилтийн хурд	128 Sample/Cycle
12	Ажиллах температур	–30° -C +60°C

8. ТООЛУУР

Д/д	Нэр	Үзүүлэлт
1	Тип марк	Рим-489 Дүйцэхүйц
3	Төрөл	Тоолуур
4	Нарийвчлал	0.2s / 0,5 Болон 0.5s / 1
5	Гүйдэл	5/10 A
6	Хүчдэл	3*57,7/100 B
7	Тариф	4
8	Сүлжээний порт	2xrs-485
9	Сүлжээний протокол	Dlms/Cosem
10	Хэмжилт	Гүйдэл Хүчдэл Чадал (P, Q, S) Чадлын Коэффициент Энерги Гармоник
11	Ажиллах температур	–45° -C +75°C
12	Баталгаат хугацаа	3 Жил

9. ТООЛУУР ЦУГЛУУЛГЫН ТӨХӨӨРӨМЖ RTU-325K ДҮЙЦЭХҮЙЦ

№	Параметрийн нэр	Параметр
1	Шуурхай санах ой	1 гб-аас багагүй
2	Цахилгаан эрчим хүчнээс хамааралгүйгээр мэдээлэл хадгалах хугацаа	10 жилээс багагүй
3	Дундаж ажиллах хугацаа (mtbf)	240000 цаг (+25^{0}c, 50% чийгшил)
4	Ашиглалтын хугацаа	30 жилээс багагүй
5	Ethernet	Ethernet 10/100 үндсэн tx – 2 эсвэл 3 шир. Гальванотусгаарлалтай: u ≤ 1500 в үргэлжлэх хугацаа 1 мин
6	Rs-485/422	Rs-485 2w – 4 шир. (300…115200 kbs), Rs-485 4w/2w – 1 шир.(300…115200 kbs) Гальванотусгаарлалтай: u ≤ 2500 в үргэлжлэх хугацаа 1 мин, импульсийн хэт хүчдэлийн хамгаалалт: 8/30 мксек 5кв.
7	Холболтын порт	Rs-232-4 шир. (300…115200 kbs), гальванотусгаарлалтгүй .
8		Usb 2.0 - 2 шир.
9	Дискрет оролт	8 шир. Uср ≥10 в, iвх=13ma үед uвх=24в; Гальванотусгаарлалтай: оптик u ≤ 3750 в үргэлжлэх хугацаа 1 мин
10	Дискрет гаралт	2 шир. Umax = 28 v, imax 300 ma Защита от переполюсовки/туйл солигдох хамгаалалт/, гаралт нь өөрөө дахин тохируулдаг гал хамгаалагчаар хамгаалагдсан . Гальванотусгаарлал: оптик u ≤ 3750 в үргэлжлэх хугацаа 1 мин
11	Тэжээлийн оролтын хүчдэл Тэжээлийн оролтын хамгаалалт.	Оролт 1: 12…30 в Оролт 2: 12...30 в
	Ac/dc тэжээлийн блокийн хувьсах гүйдлийн хүчдэлийн ажиллах хүрээ	Ac/dc тэжээлийн блоктой ac/dc 220 (110) ± 20 % в.
12	Чадлын хэрэглээ	15 вт-с ихгүй
13	Ашиглалтын температур	-20^{0}c~+60^{0}c -40^{0}c~+70^{0}c т индексийн хувьд
14	Чийгшил	5%~95% конденсацгүй

15	Жин	1,5 кг-с ихгүй
16	Хэмжээ	100(ш) х 142(г)х 178(в) (мм) 100(ш) х 142(г)х 208(в) бэхэлгээний суурьтай
17	Хадгалалтын температур	-50^{0}с~+70^{0}с
18	Чичиргээ	5g,10-150 гц, далайц/ амплитуд/ 0.35 мм , мөн 0,1-100 гц, хамгийн их далайц 1 мм, Хамгийн их хурдатгал 5 м/с^2
19	Цохилт /удар/	25g, полусинусоид, үргэлжлэх хугацаа 11 мс. 1 мин дахь цохилтын тоо 10-50, 10 g, импульсийн үргэлжлэх хугацаа 16 мс, нийт цохилтын тоо 1000.
20	Корпусийн хамгаалалтын зэрэг нь гост 14254-96 стандартаас муугүй	Ip30 - гадна бүрхүүлгүй Ip51- гадна бүрхүүлтэй
21	Хөргөлт	Байгалийн жамаар
22	Успд-н бүтэц	Дан метал корпус
23	Програмын цаг/ таймер/	Тийм
24	Автомат өөрөө оношилгооны интервал	2 с
25	Наличие энергонезависимых часов С суточной погрешностью по абсолютной величине	≤3 с
26	Цахилгаан эрчим хүчний цагийн өсөлт, объектын төлөв байдал болон хэмжих хэрэгслийн өдөр тутмын өгөгдлийг хадгалах,	90 хоногоос багагүй, дор хаяж 750 пу-тай
27	Успд-д төлөвийг (ажиллаж байгаа, холбогдсон, өгөгдөл байгаа гэсэн байдлыг) илтгэх заалт байгаа эсэх	Тийм

10. РЕЛЕ ХАМГААЛАЛТЫН ПАНЕЛЬ

Д/д	Нэр	Үзүүлэлт
1	Төрөл	Шилэн нүүртэй хоёр талын үйлчилгээтэй 19 инч панель
2	Хэмжээс	2260х800х600мм (өндөр/өргөн/гүн)
3	Хамгаалалтын зэрэг	Ip42
4	Материал	Ган
5	Өнгө	Ral7035 (хуурай будаг)
6	Материалын зузаан	Хаалга, нүүр төмөр, хажуу шанаа хэсэг: 1.5мм Даац ачааллын хэсэг:2.5мм
7	Суурилуулалт	Шаланд суурилуулна
8	Кабелийн оролт	Доороос
9	Газардуулгын шин	485х25х4мм зэс
10	Ашиглалт	Дотор

11. ОРУ-110 КВ-Д СУУРИЛАГДАХ ЦУГЛУУЛГЫН ХАЙРЦАГ-3Ш

Д/д	Нэр	Үзүүлэлт
1	Төрөл	Хоёр талын үйлчилгээтэй
2	Хэмжээс	2000x600x600мм (өндөр/өргөн/гүн)
3	Хамгаалалтын зэрэг	IP65
4	Материал	Ган
5	Өнгө	RaI7035 (хуурай будаг)
6	Материалын зузаан	Хаалга, нүүр төмөр, хажуу шанаа хэсэг: 1.5мм Даац ачааллын хэсэг:2.5мм
7	Суурилуулалт	ОРУ-110 кВ-д суурилуулна
8	Кабелийн оролт	Доороос
9	Газардуулгын шин	485x25x4мм зэс
10	Ашиглалт	I адна
11	Нэмэлт	• Салгуур таслууруудын удирдлага хийх холболттой , Мнемо схем бүхий. • Зурагт тусгасаны дагуу клемм холболттой 1.1-т заасан төхөөрөмжүүд суурилагдсан байна. • Нүүрэн талдаа давхар хаалгатай байх бөгөөд гадна хаалга нь нэвт харагдах боломж бүхий цонхтой байх. • Дотоод орчны температурын мэдрэгчтэй байх ба автомат ажиллагаа бүхий халаагуартай байх. • Тэжээлийн клем, хоригийн клем, салгуур тус бүрийн удирдлагын клемүүд тус тусдаа хаяг бүхий хэсгүүдээс бүрдсэн байх. • Салгуурын хоригийн, халаагуур, гэрэлтүүгийн тэжээлийн автоматууд тус тусдаа байх.

12. ТОГТМОЛ ГҮЙДЛИЙН ПАНЕЛИЙН ТЕХНИКИЙН ТОДОРХОЙЛОЛТ

12.1. Аккумуляторын батарейн Техникийн үзүүлэлт:

Д/д	Үзүүлэлт	Тавигдах шаардлага	Тайлбар
	Аккумуляторын батарей		
1	Батарейний төрөл	OPzV	
2	Батарейний хэвийн хүчдэл	12 В	
3	Батарейний багтаамж C_{10}	200 А/ц	багагүй байх
4	Элементийн тоо ширхэг (батарейний)	18	
5	Ашиглалтын хугацаа	20 жил	доошгүй байх

Аккумуляторын батарей нь:

- Гүн цэнэг алдалтанд ордог хийцтэй байх.
- Хий ялгаруулах клапантай байх.
- Хэвтээгээр нь байрлуулах боломжтой байх.
- Гель-эн электролиттай засвар хийгддэггүй хийцтэй байх. (ус, электролит нэмж дүүргэдэггүй)
- Аккумляторын батерейг ашиглагч байгууллагын хүмүүсийн хамт цэнэг алдалтын горимд туршиж шалгаж хүлээлгэн өгнө.

12.2. ЦЭНЭГЛЭГЧ БУЮУ ШУЛУУТГАГЧ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТ

д/д	Үзүүлэлт	Тавигдах шаардлага	Тайлбар
	Шулуутгах төхөөрөмж		
1	Ажиллах хүчдэл, давтамж	380В 50 Гц /3фаз/	
2	Цэнэглэлтийн гүйдэл /тогтмол/	10-100 А	
3	Тэжээл	Хоёр талын тэжээлтэй байх хоорондоо АВР хийдэг байх	
4	Тогтмол гүйдлийн гаргалга /автомат бүхий/	18-ооc багагүй байх /4-80А/	
5	Нэмэлт	• Хэвийн үеийн гүйдэл хүчдэл хянахпрограмм хангамж бүхий дэлгэцтэй байх • Тогтмол гүйдлийн газардлага болон бусад дохиололын системтэй байх • Аккумляторын батерейг цэнэг алдалтын горимд туршдаг байх ба гүн цэнэг алдалтаас цэнэглэдэг /boostcharge/ байх	

13 . АВААРЫН БҮРТГЭХ ТӨХӨӨРӨМЖ (Парма РП.4.12 дүйцэхүүц)

Аваарын бүртгэлийн төхөөрөмж нь нэгэн зэрэг дараах үйлдлүүдийг нэгэн зэрэг хийж гүйцэтгэнэ. Үүнд:

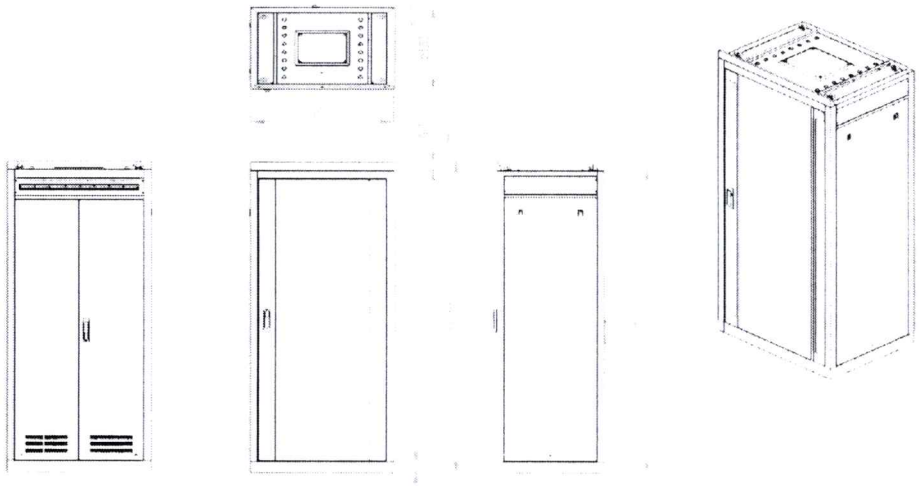
- Аваарын үеийн бие даасан бүртгэл: хэмжигдэхүүний хэмжээ агшин зуурийн өөрчлөлтийг бичих эсвэл 4.8 кГц давтамж ба бүртгэгдэж буй дискрет дохионуудыг COMTRADE 1999, COMTRADE 2013 эсвэл <<*.DO>> форматаар осциллограмм дээр бичнэ.
- Өөрөө бичигч: Хэмжигдэж буй хэмжигдэхүүний дундаж үр дүнтэй утгууд болон бүртгэгдсэн дискрет дохиог тусгай файлд ТО форматаар бичигдэнэ. Ийм файлыг бүртгэх, хадгалах, хэмжилтийн дундаж хугацааг оператор сонгож хадгална.
- Синхрончлогдсон Вектор хэмжигдэхүүн: Синхрончлогсон вектор хэмжигдэхүүнийг дугаарлан нарийвчилсан хэмжээгээр болон бусад цахилгаан параметрүүдийг сансарын хиймэл дагуулын тусламжтайгаар болон улсын цагын нарийвчлалтайгаар бичих ба синхрончлогдсон вектор өгөгдөлийг төврүү хэмжилтийн хариуг дамжуулна.
- Хэмжилт: Бүртгэлийн блокийн дэлгэцэн дээр хэмжиж буй хэмжигдэхүүний одоогийн утга болон дискрет дохионы төлөв байдал харагдана.
- Гэмтлийн зайг тодорхойлох: 35кВ ба түүнээс дээш хувьсах гүйдлийн Цахилгаан дамжуулах агаарын шугам дээр ашиглана.
- Релей хамгаалалтын төхөөрөмжийн ажлын тухай болон түүний өгсөн өгөгдөлийн дагуу гэмтлийн зайг тодорхойлох, аваарын үйл явдалын тухай бичгийн хэлбэрээр тайланг автоматаар үүсгэнэ.
- Бүртгэлийн бичилтийн системд бичих хугацааг 24 цагын турш тасралтгүй бичхээр програмчилсан функц байгаа.
- Бүртгэлийн төхөөрөмжийн ажлын орчин нөхцөл нь:

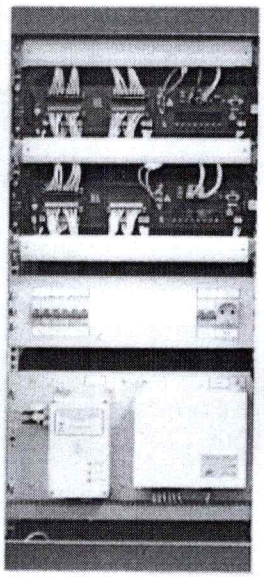
Бүртгэлийн блокын орчны агаарын температур нь 0 градус-с +55градус цельс хүртэл
РП.4.12, БПД-128М4 блокын хувьд -10градус-с +55градус цельс хүртэл
ГЛОНАСС GPS антенны хувьд -40градус -с +80градус цельс хүртэл.
Агаарын чийгшил 90% хүртэл агаарын температур +25 градус байх үед
Агаарын даралт 70-106,7 кПа хүртэл байна.

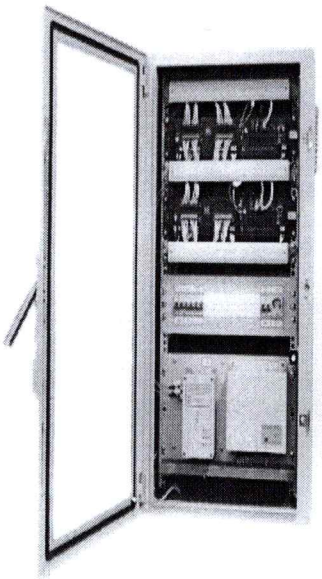
- Бүртгэлийн төхөөрөмж нь агаарын чийгшлийн хувьд:
  Агаарын дундаж температур +20 градус
  Орчны температурын зөвшөөрөгдөх хазайлт нь ±5градус
  Агаарын чийгшил 30-80%
  Агаарын даралт 84 – 106кПа байна.

РЕЛЕ ХАМГААЛАЛТЫН 2ШИРХЭГ ПАНЕЛЬ:

Ус чийгний хамгаалалттай
Зориулалтын сайжруулсан хатаасан шилтэй
Бат бөх чанарыг хангасан







Техникийн үзүүлэлтүүд:

Хэмжигдэхүүний хэмжилтийн нэршил	Хэмжилтийн хүрээ		Хэмжилтийн хүрч болох алдааны дээд хязгаар Δ – үнэмлэхүй % δ – хамаарах % γ – өгсөн %
Функц <<Бүртгэгч>>,<<Өөрөө бичигч>>,<<Хэмжигч>>			
Тогтмол гүйдлийн хүчдэл, В	-0,2 до +0,2 -1,0 до +1,0 -20,0 +20,0 -100,0 +100,0 -200,0 +200,0 -260,0 +260,0 -420,0 +420,0 -530,0 +530,0 -650,0 +650,0 -1000,0 +1000,0	γ = ±0,05 (үед Uи ≤ 0,1·Uк) δ = ±0,5 (үед Uи ≥ 0,1·Uк)	
Хувьсах гүйдлийн ашиглагдаж буй хүчдэлийн утга, В	0, 00007 0,14000 0,00035 0,70000 0,007 14,000 0,035 70,000 0,07 140,00 0,09 180,00 0,15 300,0 0,175 350,000 0,23 460,00 0,50 1000,00	γ=±0,05; үедUи≤0,1·UK δ=±0,5; үед Uи≥0,1·UK	

Тогтмол гүйдлийн хүч, А	0,008 +0,008 -0,03 +0,03 -0,5 +0,5 -1,0 +1,0 -2,5 +2,5 -5,0 +5,0 -10,0 +10,0 -16,0 +16,0 -20,0 +20,0 -30,0 +30,0	γ=±0,05; үед Iи ≤0,1·IК δ=±0,5; үед Iи≥0,1·IК
Хувьсах гүйдлийн ашиглагдаж буй хүчдэлийн утга, В	0,0000025 0,0050000 0,00001 0,02000 0,000175 0,350000 0,00035 0,70000 0,001 2,000 от 0,00175 3,50000 0,0035 7,0000 0,0055 11,0000 0,007 до 14,000 0,0175 35,0000 0,03 60,00 0,06 120,00	γ=±0,05; үед I ≤0,1·IК δ=±0,5; үед I≥0,1·IК

1-р хүснэгт үргэлжлэл:

Хэмжигдэхүүний хэмжилтийн нэршил	Хэмжилтийн хүрээ	Хэмжилтийн дээд хязгаар	Хэмжилтийн хүрч болох алдааны дээд хязгаар Δ – үнэмлэхүй % δ – хамаарах % γ – өгсөн %
Функц <<Бүртгэгч>>,<<Өөрөө бичигч>>,<<Хэмжигч>>			
Хувьсах гүйдлийн давтамж, Гц	40,0 – с 65,0 хүртэл	-	Δ = ±0,05 (үед U ≥ 0,1·Uн) Δ = ±0,05 (үед I ≥ 0,1·Iн)
Функц <<Өөрөө бичигч>> Блок РП.4.12			
Үндсэн давтамжийн гүйдэл ба хүчдэл хоорондын өнцөг, Градус	0 – 360	-	Δ = ±0,05 (үед Uи ≥ 0,1·Uк и Iи ≥ 0,1·Iк)
Фазын бодит чадал, В*А(3 Фаз)	от Uн·Iн до Uк·Iк (от Uн·Iн до 3·(Uк·Iк))	-	δ=±[0,5+0,05(Pк/Pи-1)] үед |cos ϕ| ≥ 0,2
Фазын хуурмаг чадал, вар (3 Фаз)		-	δ=±[0,5+0,05(Qк/Qи-1)] үед |sin ϕ | ≥ 0,2
Фазын бүрэн чадал, В*А (3 Фаз)		-	δ=±[0,5+0,02(Sк/Sи-1)] Ф нь дурын утга байх үед
Функц<< Синхрончлогдсон вектор хэмжигдэхүүний төхөөрөмж >>			
Тогтмол гүйдлийн хүчдэл, В	-0,2-с +0,2 хүртэл -1000,0-с +1000,0 хүртэл	0,2; 1000,0	γ=±0,015үед Uи≤0,15·UК -1000,0 -с +1000,0 хүртэл δ=±0,1, үед Uи≥0,15·UК
Хувьсах гүйдлийн хүчдэлийн одоогын утга, В	0,021-с 460,0 хүртэл	140,0; 460,0	γ = ±0,02 (үед Uи ≤ 0,15·Uк) δ = ±0,2 (үед Uи ≥ 0,15·Uк)
Шууд (урвуу, тэг) дараалалын одоогын хүчдэлийн утга, В	0,028-с 460,0 хүртэл	140,0; 460,0	γ = ±0,02 (үед Uи ≤ 0,15·Uк) δ = ±0,2 (үед Uи ≥ 0,15·Uк)
Хувьсах гүйдлийн хүчдэлийн давтамж, Гц	45,0-с 55,0 хүртэл	-	Δ =±0,001 (үед Uи ≥ 0,1·Uк)
Хувьсах гүйдлийн хүчний одоогын утга, А	0,0004-с 11,0000 хүртэл	Блок РП4.12 Гүйцэтгэгч1	
		1,4; 6,5	γ = ±0,02 (үед Iи ≤ 0,1·Iк) δ = ±0,3 (үед Iи ≥ 0,1·Iк)
		Блок РП4.12 Гүйцэтгэгч2	
		2,0; 11,0	γ = ±0,02 (үед Iи ≤ 0,1·Iк) δ = ±0,3 (үед Iи ≥ 0,1·Iк)

Шууд (урвуу, тэг) дараалалын гүйдлийн одоогын утга, А	0,0006-с 11,0000 хүртэл	Блок РП4.12 Гүйцэтгэгч1	
		1,4; 6,5	γ = ±0,03 (үед Iи ≤ 0,1·Iк) δ = ±0,3 (үед Iи ≥ 0,1·Iк)
		Блок РП4.12 Гүйцэтгэгч2	
		2,0; 11,0	γ = ±0,03 (үед Iи ≤ 0,1·Iк) δ = ±0,3 (үед Iи ≥ 0,1·Iк)
Фазын өнцөг, градус	0-с 360	-	Δ = ±0,05 (үед Uи ≥ 0,1·Uк) Δ = ±0,05 (үед Iи ≥ 0,1·Iк)

1-р хүснэгтийн үргэлжлэл:

Хэмжигдэхүүний хэмжилтийн нэршил	Хэмжилтийн хүрээ	Хэмжилтийн дээд хязгаар	Хэмжилтийн хүрч болох алдааны дээд хязгаар Δ – үнэмлэхүй % δ – хамаарах % γ – өгсөн %
Фаз болон вектор(Хүчдэл, Гүйдэл) хоёрын хоорондын өнцөг эсвэл вектор болон хүчдэл хоорондын эсвэл үндсэн хэсгийн нэг фазын гүйдэл вектор хоорондын.	0-360градус	-	Δ = ±0,1 (үед Uи ≥ 0,1·Uк и Iи ≥ 0,1·Iк)
Бодит чадал (3фазаар),Вт	UН·IН-с UК·IК хүрэл UН·IН-с 3·(UК·IК) хүртэл	-	δ=±[0,25+0,02·(РК/РИ-1)] үед |cos φ| ≥ 0,2
Хуурмаг чадал (3фазаар), Вт	UН·IН-с UК·IК хүртэл UН·IН 3·(UК·IК)хүртэл	-	δ=±[0,25+0,02·(QК/QИ-1) үед |sin φ| ≥ 0,2
Бүрэн чадал (3 фазаар), Вт	UН·IН-с UК·IК хүртэл UН·IН до 3·(UК·IК)	-	δ=±[0,2+0,02·(SК/SИ-1)
Шууд (урвуу, тэг) дараалалын бодит чадал, Вт	0-с Uк·Iк хүртэл	-	δ = ±[0,3+0,03(Рк/Ри-1)] үед |cos ф| ≥ 0,2
Шууд (урвуу, тэг) дараалалын хуурмаг чадал, Вт	0-с Uк·Iк хүртэл	-	δ = ±[0,3+0,03(Qк/Qи-1)] үед |sin ф| ≥ 0,2
Шууд (урвуу, тэг) дараалалын бүрэн чадал, Вт	Uн·Iн -с Uк·Iк хүртэл	-	δ = ±[0,25+0,025(Sк/Sи-1)] ф дурын утга байх үед
Тайлбар: Uн·(Iн) – Хүчдэлийн хэмжилтийн хүрээний эхлэлийн утга(гүйдлийн хүч); Uк (Iк), Рк (Qк, Sк) – Хүчдэлийн хэмжилтийн хүрээний төгсгөлийн утга(гүйдлийн хүч), бодит (хуурмаг, бүрэн) чадал; Uи (Iи), Ри (Qи, Sи) – Хүчдэл хэмжилтийн утга (гүйдлийн хүч), бодит (хуурмаг, бүрэн) чадал;			

Чадалын томъёо:

Фазын бодит чадлын томъёо : Рф (Вт)

- $Pф = Uф \cdot Iф \cdot \cos ф$
  $Uф$ – фазын хүчдэлийн утга, В
  $Iф$ - фазын гүйдлийн утга, А
  = Гүйдэл болон хүчдэлийн вектор хоорондын өнцөг, градус.

Хуурмаг чадлын томъёо: $Qф$

- Qф = Uф ·Iф ·sinф ,
  Uф - фазын хүчдэлийн утга, В
  Iф - фазын гүйдлийн утга, А
  □ - Гүйдэл болон хүчдэлийн вектор хоорондын өнцөг, градус.

Бүрэн чадлын томъёо: *Sф (В·А)*

- Sф = Uф ·Iф ,
  Uф - фазын хүчдэлийн утга, В
  Iф - фазын гүйдлийн утга, А

3 Фазын системийн бүрэн чадлыг олох томъёо: *S* (В·А)

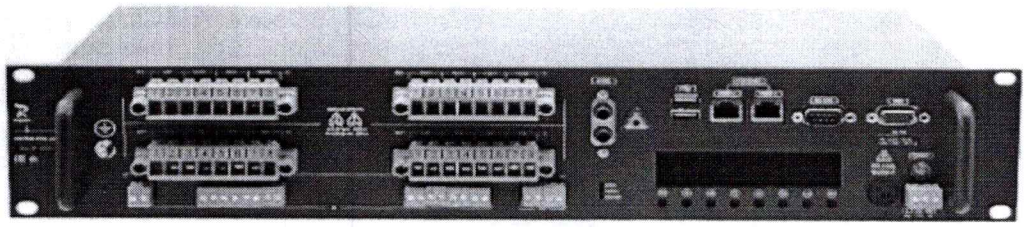
- $S=\sqrt{P2+Q2}$,
  $\sqrt{P2}$ - 3 фазын системийн бүрэн чадал, P= Pa+Pb+Pc, Вт;
  $Q2$ н- 3 фазын системийн хуурмаг чадал, (Q = Qa+Qb+Qc) .

2-р хүснэгт: Тэжээлийн үзүүлэлтүүд

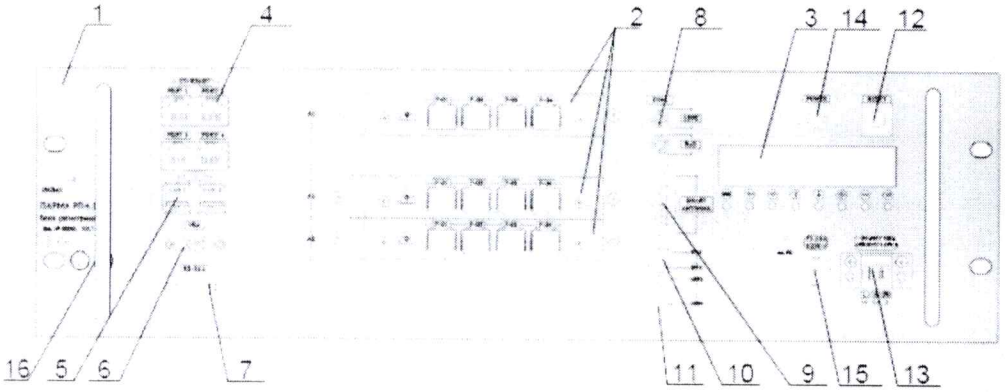
Үзүүлэлтүүд	Бүртгэлийн блок	Блок РП.4.12	Блок БПД-128М4	Блок БС-4
Цахилгаан тэжээлийн хүчдэлийн хүрээ, В - Тогтмол гүйдэл(Гүйцэтгэлээс хамаарна) - Хувьсах гүйдэл	800-2650 Эсвэл 55-132 85-265			
Хувьсах гүйдлийн нэрлэсэн давтамж, Гц	50			
Хэрэглэх чадал, В*А(Вт), ихгүй	100(Гүй.1) 40(Гүй.2)	40	10(Гүй.1) 40(Гүй.2)	8

Бүртгэлийн төхөөрөмжийн ажил ба төхөөрөмж:

- Бүртгэлийн төхөөрөмж нь РП4.12 -8ш , БС-4 – 1ш эдгээрээс бүрдэх бөгөөд бүртгэлийн төхөөрөмжтэйгээ шилэн кабелиар холбогдоно.
- РП4.12 -8ш , БС-4 – 1ш төхөөрөмжийг суурилуулах 2200*800*800 мм хэмжээтэй 2 иж бүрэн панельтай байх.
- Түүнчлэн бүртгэлийн төхөөрөмжинд ГЛОНАСС/GPS сансрын хиймэл дагуулын антен кабель утсаар холбогдоно.

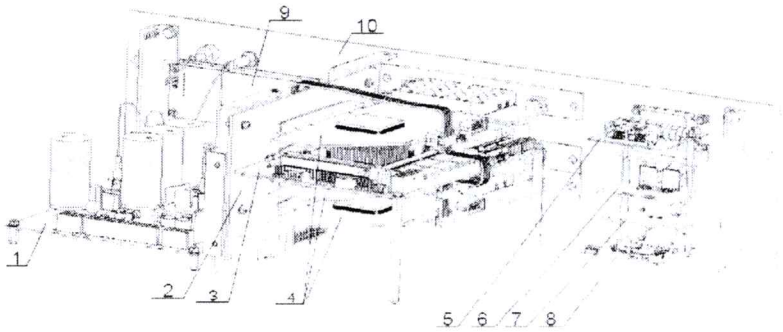


Бүртгэлийн Блок <<Гүйцэтгэл 2>> нүүрэн тал:



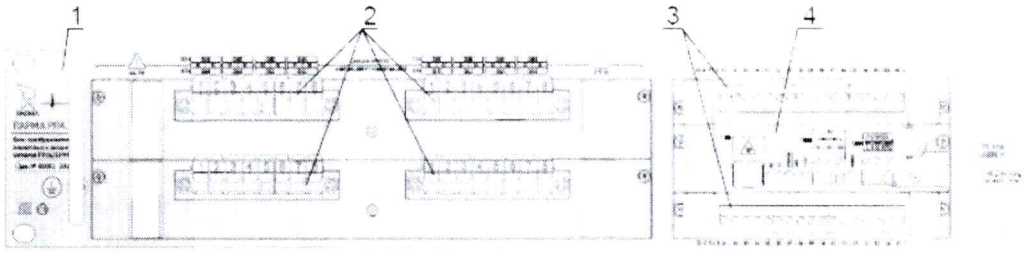
1. Бүртгэлийн төхөөрөмжийн нүүрэн тал.
2. Шилэн кабелийн оролтууд 3 хүртэлх ширхэг, <<ПОВ4>> модуль
3. Бүртгэлийн төхөөрөмжийн удирдлагын 8 ш товчлуур
4. Ethernet
5. USB
6. VGA
7. RS-232
8. Шилэн кабель оролт 1 PPS ба RxD.
9. Антенын оролт
10. DIP шилжүүлэгч
11. Цагын нарийвчлалын чанарыг тодорхойлох 4ш гэрэлт диод
12. Бүртгэлийн төхөөрөмжийн ахин эхлүүлэх товчлуур
13. Цахилгаан тэжээлийн сүлжээнд холбох оролт
14. <<POWER>> бүртгэлийн төхөөрөмжийн тэжээлийн бэлэн байдалын гэрэлт диод
15. Гал хамгаалагч 3,15А
16. Бүртгэлийн төхөөрөмжийн газардуулагын клемм

Бүртгэлийн тоног төхөөрөмжийн <<Гүйцэтгэл 2 >> схем:



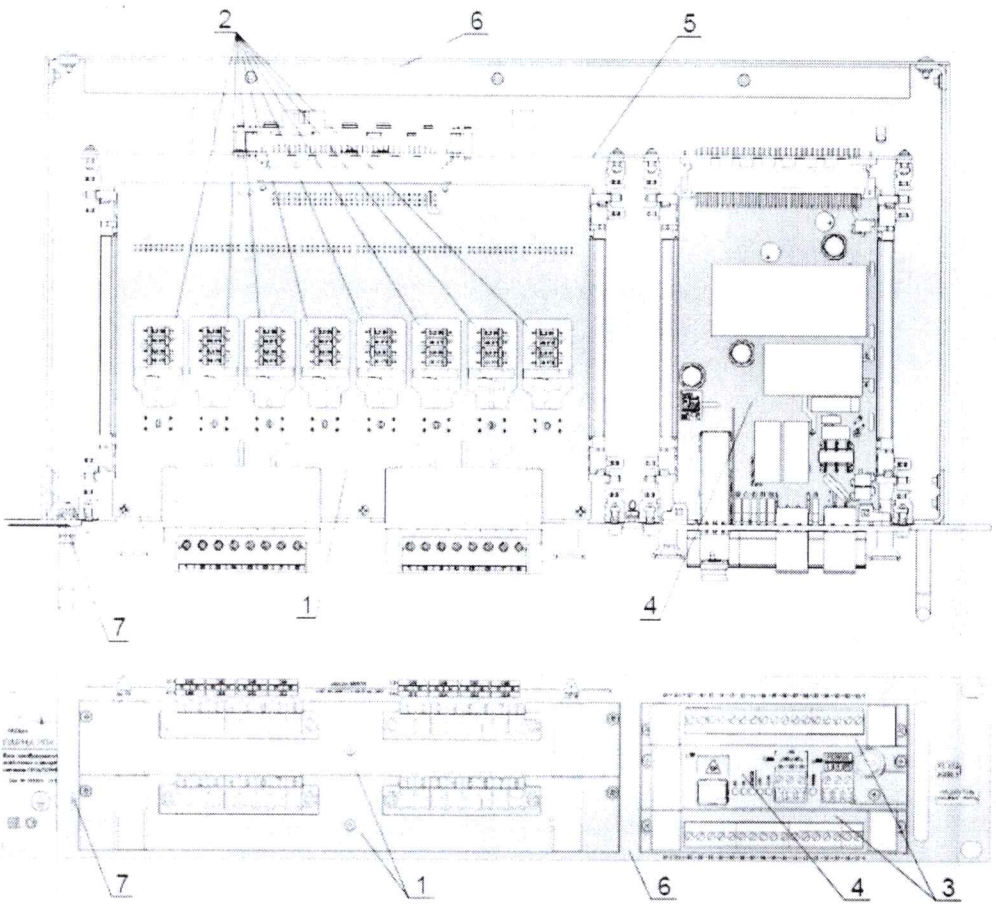
1. Тэжээлийн блок
2. GPS суурилагдсан хөндлөн самбар
3. ОЗУ модультай үйлдвэрийн компьютер
4. <<ПОВ-4>> 1-с 3 хүртэлх шилэн кабелийн оролт
5. Ethernet
6. USB
7. VGA
8. RS-232
9. Үзүүлэлтийн плат
10. Металл корпус

Блок РП4.12 <<Гүйцэтгэл 2>> Нүүрний хэсэг:



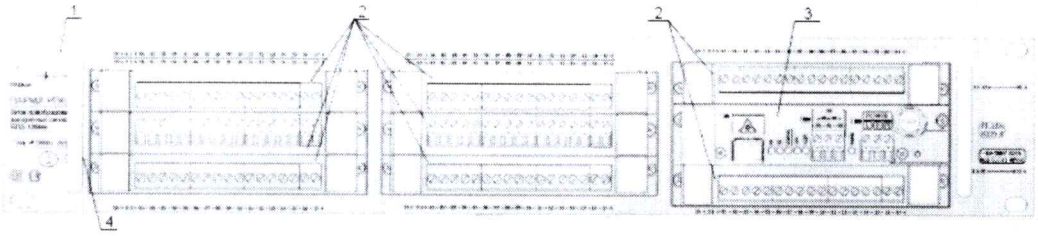
1. Панелийн нүүрний хэсэг
2. Холболтын модуль <<КМ>>
3. Холболтын модуль <<ДВ>>
4. Төхөөрөмжийн нүүрэн талын тэжээлийн модуль <<ИВЭМ>>

РП4.12 блок төхөөрөмжийн схем:



1. Нэг эсвэл хоёр <<КМ>> модуль
2. Тус бүрдээ 8ш аналог оролтын хувиргагч модультай дохионууд
3. Нэг эсвэл хоёр <<ДВ>> модультай 16ш дискрет дохионы оролтууд
4. Цахилгаан тэжээлийн модуль
5. Хөндлөн хавтан
6. Металл их бие
7. РП4.12 төхөөрөмжийн нүүрэн дээрх газардуулагын холболтын клем

Блок БПД-128М4 <<Гүйцэтгэл 2>> схем:



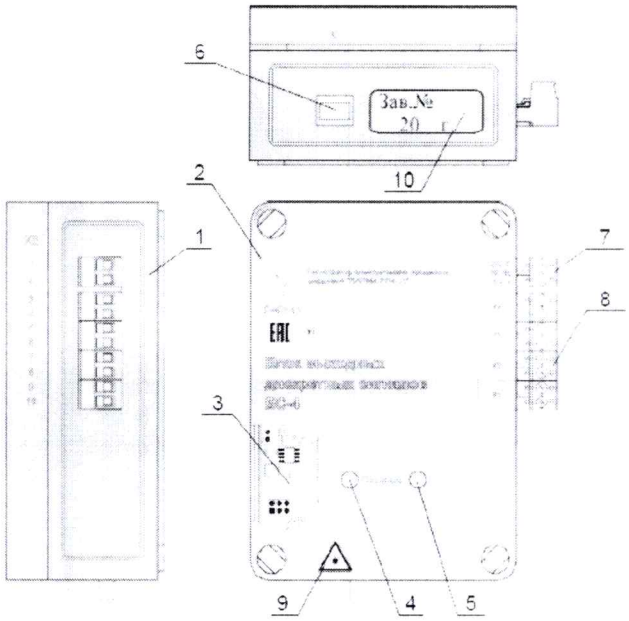
1. Блок БПД-128М4 нүүрний хэсэг
2. <<ДВ>> модулийн оролт
3. Төхөөрөмжийн нүүрэн талын тэжээлийн модуль <<ИВЭМ>>
4. Блокийн их биений газардуулагын клемм.

БПД-128М4 төхөөрөмж нь:

- 1 – 8ш <<ДВ>> модуль, тус бүрдээ 16ш хүртэлх дискрет дохионы оролтуудтай,

- Цахилгаан тэжээлийн модуль <<ИВЭМ>>
- Хөдлөн хавтан
- Металл их биетэй.
-

Блок БС-4 :



1. Блок их бие
2. Таг
3. Их биед суурилагдсан дискрет дохионы гаралтын плат
4. Тэжээлийн ногоон гэрэлт диод
5. Алдаатай гэсэн улаан өнгийн гэрэлт диод
6. Гаралтын шилэн кабель холболт
7. Блокын тэжээлийн сүлжээнд зориулсан Клемм суурь
8. Дискрет дохионы гаралтын холболтын клемм суурь
9. Лазерийн аюулын тэмдэг
10. Үйлдвэрлэсэн он сар

- Бүртгэлийн блок :

Блок бүртгэлийн систем нь өөртэйгөө холбогдсон РП4.12 ба БПД-128М4-с синхрончлогдсон тоон Аналог болон дискрет дохионууд түүнчлэн GOOSE ба SV-гээс Ethernet холболтоор, хэмжилтийн өгөгдөлүүдийг хадгалах түүнчлэн БС-4 реле блокыг ажиллуулах тушаал өгөх функцтэй.

- Блок РП4.12

Блок нь 16 Аналог, 16 дискрет оролт болон 2 гаралт бүхий тэдгээрийг тоон мэдээлэл боловсруулах ба Бүртгэлийн төхөөрөмжтэй шиэлн кабелиар холбогдон мэдээлэл дамжуулна.

Аналог оролтуудад гүйдлийн хэлхээ, хэмжилтийн гүйдлийн трансформаторын хүчдэлээс, хүчдэлийн трансформатороос болон хэмжилтийн шунт холбогдох боломжтой.

- Блок БПД-128М4:

128ш дискрет дохионы оролттой ба тэдгээр дохионудын синхрончлол, тоон боловсруулалт болон бүртгэлийн блокруу мэдээлэлийг шилэн кабелийн шугамаар дамжуулах үүрэгтэй.

- Блок БС-4:

Дохиололын системд бүртгэлийн блокоор боловсруулагдсан гаралтын дохиог гаргах зориулалттай ба өөр бусад төхөөрөмжийг пуск хийхэд ашиглагдахгүй.

- Бүртгэгчийн пуск
- Цаг хугацааны синхрончлолын алдаа
- Бүртгэгчийн ерөнхий алдааны дохио

Бүртгэлийн тоног төхөөрөмж нь өөр дээрээ 2ш USB флаш дисктэй.

- Дистрибут флаш диск өөр дээрээ:
  - Дотоод программ хангамж- онцын шаардлага гарсан нөхцөлд программ дахин суулгах.
  - <<Do.Drv.ini>> тусгайлсан Бүртгэгч дээр файлд тохиргоо хийх нөөц хуулбар.
  - Үйл ажиллагааны бичиг баримт нь <<*.pdf>>.
- Сервисний USB флаш диск.
  - Энэхүү флаш диск нь хоосон байх бөгөөд хэрэгтэй мэдээлэл болон аваарын үеийн бичлэг, осциллограмыг хадгалах зорилоготой.

Төхөөрөмжийн үндсэн техникийн үзүүлэлтүүд

1. Тоон бүртгэлийн системийн үндсэн техникийн өгөдөлүүд:

Өгөгдөлүүдийн нэршил	Утга
Хүчдэл хэмжих аналог оролтууд ба тогтмол болон хувьсах гүйдлийн хүч	РП4.12
РАС төлөв	Байгаа
Хүчдэл, тогтмол болон хувьсах гүйдлийн хэмжилтийн үед зөвшөөрөгдөх алдаа	4-р хүснэгт харна уу. РА1.001.011.РЭ
Хувьсах гүйдлийн хүчний нэрлэгдсэн утга I ном, А	1, 5
Хувьсах гүйдлийн хүчдэлийн нэрлэгдсэн утга, U ном, В	100, 220
Тогтмол гүйдлийн хүчдэл, В	0.2, 1000
<<Вектор хэмжигдэхүүний төхөөрөмж>> хэмжилтийн үед зөвшөөрөгдөх алдаа	4-р хүснэгт харна уу. РА1.001.011.РЭ
Бүртгэлийн системийн олон улсын цагын нарийвчлалын үнэмлэхүй алдаа	5-р хүснэгт харна уу. РА1.001.011.РЭ
Өгөгдөлүүдийн нэршил	Утга
Дискрит оролтууд	РП4.12 ФО БПД-128М4
Тоног төхөөрөмжүүдийн ангилал ГОСТ 25804.1	
- Үйл ажиллагааны нөхцөлөөр - Хэрэглээний шинж чанараар - Чанарын түвшиний тоогоор	Класс 3.0 Ангилал Б Үзүүлэлт 2
Аюулгүй ажиллагааны анги НП-001-15	3 , 4
Газар хөдлөлтийн эсэргүүцэлийн хуваарь MSK-64	9 балл
Газар хөдлөлтийн ангилалаар НП-031-01	2
Цаг агаарын байдлын нөлөөлөл	УХЛ-4
Гадна орчны агаарын температур градус цельс - Бүртгэлийн блок "Гүйцэтгэл 1 " - Бүртгэлийн блок "Гүйцэтгэл 2 " - Блоки РП4.12 , БПД-128М4, БС-4 - Антенна Агаарын чийгшил +25градс үед Агаарын даралт , кПа Агаарын төрөл Далайн түвшинөөс дээш , м	 0с +55градус -10с +55 градус -10с +55 градус -40с +80градус 90 70 – 106,7 2 2000с дээшгүй

Төхөөрөмжийн байрлуулалт ГОСТ 15150: - Бүртгэлийн блок "Гүйцэтгэл 1 " - Бүртгэлийн блок "Гүйцэтгэл 2 " - Блокууд РП4.12 , БПД-128М4 ба БС-4	 4 3.1 3.1
Механик нөлөөлөлийн групп ГОСТ 17516.1	М40
Хамгаалалтын зэрэг ГОСТ 14254 (IEC 60529:2013) - Гүйцэтгэл 1 - Гүйцэтгэл 2	 IP20 IP21
Нарийвчлал	
GPS/Глонасс антенн систем	Байгаа
Регистерийн цахилгаан хангамж:	
Тогтмол гүйдлийн сүлжээ, В Хувьсах гүйдлийн сүлжээ, 45-55Гц, В Тэжээлийн тасалдалыг дэмжих хугацаа, с Тэжээлийн хүчдэлийн зөвшөөрөгдөх болон хязгаарын алдааны утга	110- 300 85-265 1 ГОСТ 32144 ГОСТ 30804.4.13
Бүртгэлийн блокын хэрэглээний чадал В.А ихгүй	50
Бүртгэлийн блокын овор хэмжээ , мм ихгүй. - "Гүйцэтгэл 1" - "Гүйцэтгэл 2" хэлбэр хүчин зүйл (Өндөр) 3 U - "Гүйцэтгэл 2" хэлбэр хүчин зүйл (Өндөр) 4 U	 180*483*479 133*483*268 178*483*268
Бүртгэлийн блокын жин, кг - "Гүйцэтгэл 1" - "Гүйцэтгэл 2"	 20.0 4.5

13. ГАДНА ТЭЖЭЭЛЭЭС ҮЛ ХАМААРАХ ГҮЙДЛИЙН ХАМГААЛАЛТЫН РЕЛЕНЫ ТЕХНИКИЙН ТОДОРХОЙЛОЛТ (AZT 3/0 релетэй дүйцэхүйц)

Техникийн өгөгдөл	Үзүүлэлт
Хэвийн гүйдэл, I_n	5 A
Хэвийн хүчдэл, U_n (for "two phase operation block")	100-110 V
Хэвийн давтамж, f	50Hz
1 s турш үргэлжлэх хэт ачааллын гүйдэл	$50xI_n$
Цохилтын гүйдлийн хязгаар	$100xI_n$
Хүчдэлийн хэлхээнээс ирэх хэт хүчдэл	$1,2xU_n$
Гүйдэл и хсэлтийн хамгаалалтын тавилийн муж [I>]	$\frac{1}{M}$ (1,5 to 3,48)I_n
Тэг дараалын гүйдэл и хсэлтийн хамгаалалтын тавилийн муж [I>]	$\frac{1}{M}$ (1 to 3,48)I_n
Гүйдэл ихсэлтийн хамгаалалтын буцах коэффициент	□ 0,85
Гүйдэл ихсэлтийн хамгаалалтын ажиллагааны алдаа	□ 5 %
Хэвийн болон таслах үйлдэлд гүйдлийн трансформаторт ачаалах чадал I_n = 5 A M = 1 I_n = 5 A M = 2	 2,0 VA 4,0 VA

Цэнэглэгдэхийн өмнөх гүйдлийн трасформаторын ачаалах чадал I_n = 5 A M = 1 I_n = 5 A M = 2	 5,0 VA 10,0 VA
Тэг дараалын гүйдлийн Хэвийн болон таслах үйлдэлд гүйдлийн трансформаторт ачаалах чадал I_n = 5 A M = 1 I_n = 5 A M = 2	 6,0 VA 12,0 VA
Тэг дараалын гүйдлийн Цэнэглэгдэхийн өмнөх гүйдлийн трасформаторын ачаалах чадал. I_n = 5 A M = 1 I_n = 5 A M = 2	 15,0 VA 30,0 VA
Таслуурын таслах хэлхээг хянах хүчдэлийн утга	220 V (other value on request)
Хамгаалалтын ажиллжх хугацаа	$t_1 + t_2$
Хугацааны хамааралт характеристик	Байх
Хамгаалалтын ажиллах хугацаа болон тавилын алхам	0 to 8 s 0,5 s 50 ms
Хүчдэлийн бууралтын үед хориглох утга U_n = 100-110 V U_n = 200-220 V	 30 V and 40 V 60 V and 80 V
ХТ-т холбогдох боломж	1 W/phase
Тогтмол гүйдлийн хэлхээний хэрэглээ	1 W
Output relay contacts (J, R, S, T), electrical data rated switching voltage continuous load current making current DC breaking current at 220 V DC at pure resistive load at inductive load of L/R = 40 ms	 250 V 8 A 16 A 0,25 A 0,14 A
Ажиллах орчны температур	- 20 ^{0}C to + 60 ^{0}C
Тусгаарлагын туршилт(IEC 255)	2 kV, 50 Hz 5 kV, 1,2/50 s
Эвдрэлийн туршилт (IEC 255)	2,5 kV, 1 MHz

ХЯНАСАН:

РХАХТХ-ИЙН ДАРГА Н.БАТБАЯР

БОЛОВСРУУЛСАН:

РХАХТХ-ИЙН АХЛАХ ИНЖЕНЕР Ч.АМАРСАНАА