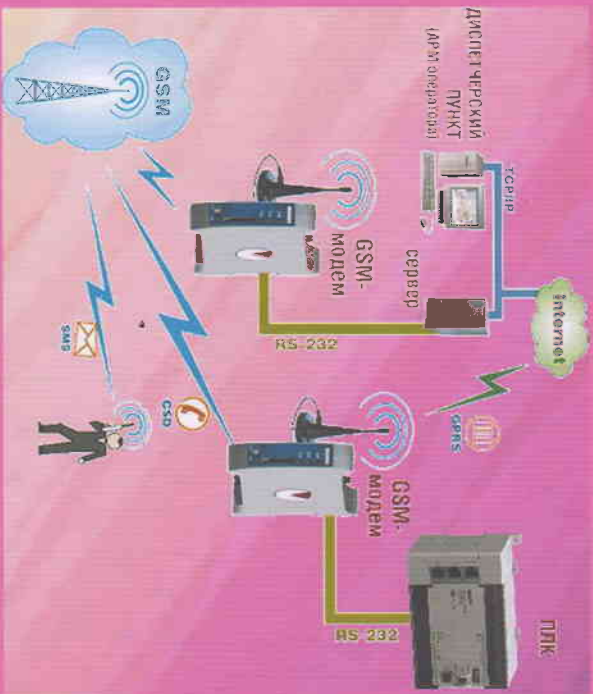


O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti

A.S.Berdishev, O'.A.Xaliquazarov, A.A.Turdiyev

ELEKTR ENERGIYA NAZORATI VA HISOBINING
AVTOMATLASHTRILGAN TIZIMLARI FANIDAN
O'QUV QO'LLANMA



O'quv qo'llanma "Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislarini instituti" Milliy tadqiqot universitetining 2022 yil 10 "09" da Ilmiy Kengashining 323 a/f - sonli buyrug'iga asosan chop etishga tavsiya etilgan.

O'quv qo'llanma 60810500–“Qishloq va suv xo'jaligida energiya ta'minoti”, 60711400–Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish, 60711000–Miqobii energiya manbalari (turari bo'yicha) 60610201–Elektr energetika, 60722900–Texnika va texnologiyalarning texnik ekspertizasi va marketingi yo'nalishlari bo'yicha ta'lim olayotgan bakalavr talabalar uchun mo'ljallangan.

O'quv qo'llanmada «Elektr energiyani nazorati va hisobining avtomatlashtirilgan tizimlari» o'quv qo'llanmasi o'quv dasturi asosida tayyorlangan. O'quv qo'llanmada elektr energiya iste'molini hisobga olish va uni nazorat qilishning avtomatlashtirilgan tizimlari to'g'risida batafsil to'xtalib o'tilgan. Qishloq va suv xo'jaligida, sanoat korxonalarida energiya nazorati va hisobini amalga oshirish va avtomatlashtirilgan tizimlarni qurish orqali energiyadan rasionaal foydalanish usullari keltirib o'tilgan. Bu tizimlarning O'zbekiston sharoitida qo'llanilish istiqbollari va bu boradagi chet el mamlakatlarning tajribasi misol tariqasida keltirib o'tilgan.

Mazkur o'quv qo'llanma oliy va o'rta maxsus o'quv yurtlarining talabalari uchun mo'ljallangan.

Tuzuvchilar:

A.Berdishev – “Elektrotexnologiyalar va elektr jihozlardan foydalanish” kafedrasi mudiri, dotsent, t.f.n.
U.A.Xalqinazarov – “Elektrotexnologiyalar va elektr jihozlardan foydalanish” kafedrasi dotsenti.
A.A.Turdiyev– “Elektrotexnologiyalar va elektr jihozlardan foydalanish” kafedrasi katta qo'riuvchi.

Tagrictchilar:

D.Yusupov – O'zbekenergo AJ. “Ilmiy-texnika markazi” MCHJ katta ilmiy xodimi, PhD.
E.Bozorov – TIQXMMI “TJChAB” kafedrasi dotsenti, PhD.

“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti, 2022 y.

KIRISH

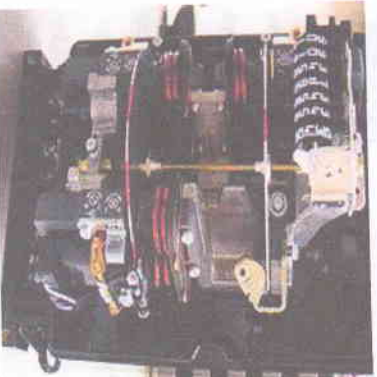
So'nggi yillarda energiya resurslarining yuqori narxi sanoatda va boshqa ko'p energiya iste'mol qiladigan sohalarda (transport va uy-joy kommunal xo'jaligi) iste'mol qilingan energiyani hisobga olish tizimida tubdan o'zgarishlarni amalga oshirilishiga sabab bo'ldi. Iste'molchilar energiya resurslarini yetkazib beruvchilar bilan elektr energiyani hisobga olishni qandaydir shartli me'yorlar, eskirgan va noaniq o'lchash asboblari orqali emas, balki zamonaviy, yuqori aniqlikda hisobga oluvchi asboblur asosida hisoblash zaruriligini tushuna boshladilar. Korxonalar o'zining “kechngi kun” energiya iste'moli hisobini bugungi kun talabiga mos ravishda quyru tashkili etishga urinmoqdalar. Iste'molchilar energiya resurslarini tejash va moliyaviy xarajatlarini kamaytirishda dastlabki qadam – energiya iste'molini yuqori aniqlikdagi hisoblash asboblari yordamida hisobga olishni amalga oshirishdan boshlash kerakligini tushindilar.

Energiya resurslarining rivojlangan savdosi ma'lumotlarni o'lchash, yig'ish va quyru ishlash bosqichlarida inson ishtirokini minimumga olib keladigan va energiya resurslarini yetkazib beruvchi tomonidan ham, iste'molchi tomonidan ham turli tarif tizimlariga ishonchli, aniq va ixcham moslashtirilishini ta'minlaydigan energiyani hisobga olishda avtomatlashtirilgan tizimlarni tatbiq etishni talab qilmogda. Shu maqsudda iste'molchilar ham, energiya ta'minotchilari ham o'z obyektlarida elektr energiyasini nazorat qilish va hisoblashning avtomatlashtirilgan tizimlari (ENHAT) ni tashkili qilmogda. Zamonaviy ENHAT lar korxonalarining energiya iste'molini to'liq nazorat qiladi va energiya yetkazib beruvchilar bilan kelishuv asosida energiya sur'larini me'yorlashtirish bilan turli tariflar tizimlariga o'tish imkoniyatiga ega bo'ladi.

1. ELEKTR ENERGIYASINI NAZORAT QILISH VA HISOBLASHNING AVTOMATLASHTRILIGAN TIZIMLARI (ENHAT) TUSHUNCHASI VA POQ'ONALARI

1.1. Elektr energiyasi hisoblagichlarning turlari va vazifalari.

Elektr energiyasini xisoblagichlari ikki turga bo'linadi. Birinchisi induksion elektr hisoblagichlar va ikkinchisi elektron elektr hisoblagichlar. Ikkiita elektr hisoblagichning ham ulanish usullari bir hil bo'lib, ularning bir-biridan farqi shundaki, induksion elektr hisoblagichlar mexanik qismlardan tashkil topganligi uchun, kichik quvvatli iste'molchilarning energiyasini hisoblay olmaydi (1.1-rasm). Elektron hisoblagichlarda esa yarim o'tkazgichlardan tashkil topganligi uchun kichik quvvatli iste'molchilarning ham energiyasini to'liq xisoblaydi (1.2-rasm).



1.1-rasm. Induksion elektr hisoblagichning ochiq xolda ko'rinishi

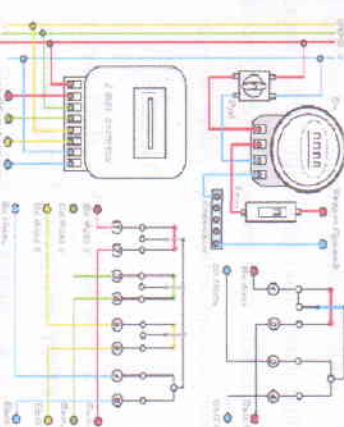
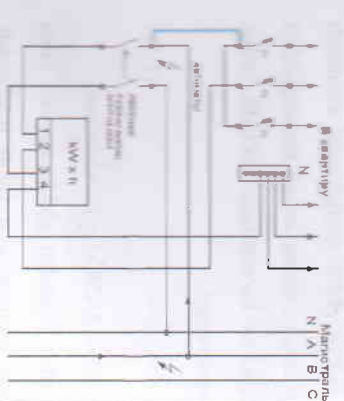


1.2-rasm. Zamonaviy elektr hisoblagichning ochiq xolda ko'rinishi

Induksion elektr xisoblagichning ishlash xarakteristikasi. Cho'lg'amlari

muxofazalanadigan mis simdan yasalgan ikki g'altakdan iborat bo'lib, po'lat magnet o'tkazgichda joylashtirilgan, birlamchi g'altakdagi soni 8000-10000 ga teng bo'ladi. Shu bilan bir qatorida birinchi g'altakdagi simlar o'rani katta kesimli elektr simdan yasaladi va elektr toki iste'molchilariga yuklanmaga ketma-ket ulanadi va tok cho'lg'ami deyiladi. Ikkinchi sim ingichka kesimli simdan yasaliy yuklanmaga paralel ulanadi va kuchlanish cho'lg'ami deyiladi.

Elektr iste'mol jarayonida g'altakdagi magnet maydonlarning o'zaro ta'siri tufaylan uchun moment xosil qiladi va uning ta'sirida po'lat plastikalar orasida joylashtirilgan lappak iste'molchilarning quvvatiga mos tezlik bilan aylanadi.



1.3-rasm. Bir fazali elektr hisoblagichning prinsipial elektr sxemasi

1.4-rasm. Bir fazali va uch fazali elektr xisoblagichning ulanish sxemasi

Elektr xisoblagich orqali o'tadigan energiya miqdori. Iste'molchilar aktiv yuklanmasining (R) vaktiga (t) kupyatmasiga tengdir.

$$kWh = P \cdot t = U \cdot I \cdot t \quad kVt \cdot s. \quad (1.1)$$

Ibu yerda: R- aktiv quvvat, kVt- vatt, soat;

Zamonaviy elektron hisoblagichlar uzoq tarmoqli va masofadan boshqarish tizimi.



1.5-rasm. Zamonaviy elektr xisoblagichlarni masofadan boshqarish, yani iste'molchini tarmoqdan uzish va qo'shish sxemasi 1). Boshqarish kompyuteri 2).

11. Gurtovsev A.L. O metrologii tsifrovых ASKUE i grantsax metrologicheskoy ekspansii.//Promyshlennyye ASU i kontrollera, – M.: 2007. - №5
12. Gurtovsev A.L., Pravila pribornogo ucheta elektroenergi. //Globalnyy proyekt belorusskix energetikov. Novosti ElektroTexniki. 2004. - №6 (30)
13. Tubinis V.V. Sozdaniye avtomatizirovannoy sistema ucheta i upravleniya potrebleniyem elektroenergiy v Italii //Elektro, –M.: 2004. -№4
14. Tubinis V.V. Osobennosti organizatsii kommercheskogo ucheta elektroenergiy v raspredelitelnyx ustroystvax 6-10 kV s tokoogranichivayuyimi reaktorami //Elektro, –M.:2004. - №2
15. Tubinis V.V. Italiyskaya sistema distansionnogo upravleniya abonentskoy setyu // Elektro, –M.: 2003. - №4
16. Gasho Ye.G., Kovylov V.K. Opyt ekspluatatsii ASKUE v OAO «Belokalitvinskoye metallurgicheskoye proizvodstvennoye ob'edineniye» Promshlennaya energetika, – M.: 2002. - № 10
17. Zadachi prognozirovaniya energopotrebleniya v integriruyemy ASKUE //Energosberejeniye, –M.: 2007. - №1, s.42-44.
18. Osika L.K. O problemax sozdaniya obsherossiyskoy sistema kommercheskogo ucheta elektroenergiy.//Energetik, – M.:2007. - №4, s.18-20.
19. Yeneda Fumisige. Kuki teva eysey kogaku//J. Soc.Heat Aircond and Sanit. Eng.Jap. – 1987 – 61 - №2 –R. 107-116 (Energosberegayuyiy proyekt Moonlight, Yaponiya).
20. Zakon Respubliki Uzbekistan «O ratsionalnom ispolzovanii energii» №412-1 ot 25 aprelya 1997 g.
21. «Pravila provedeniya energeticheskix obsledovaniy i ekspertiz potrebitel'ey toplivno-energeticheskix resursov» Postanovleniye KM R/Uz ot 7 avgusta 2006 goda № 164.

M U N D A R I J A

- | | | | |
|------|--|--|----|
| | Kirish | | 3 |
| 1. | Elektr energiyasini nazorat qilish va hisoblashning avtomatlashtirilgan tizimlari (ENHAT) tushunchasi va pog'onalari | | 4 |
| 1.1. | Elektr energiyasi hisoblagichlarning turlari va vazifalari. | | 4 |
| 1.2. | (ENHAT) tushunchasi va pog'onalari | | 11 |
| 1.3. | Energiya resurslarini hisobga olishning avtomatlashtirilgan tizimlarini joriy etish – energiya ishlab chiqarish samaradorligining zaruriy sharti | | 13 |
| 1.4. | Tijorat va texnik ENHAT | | 17 |
| 1.5. | Energiya iste'molini hisobga olishning maqsadlari | | 20 |
| 1.6. | Nazorat qilish va hisobga olish tizimlarining vazifalari | | 20 |
| | Nazorat savollari | | 22 |
| 2. | ENHATni tashkil etish va qurish variantlari | | 23 |
| 2.1. | Optik port orqali hisoblagichlarda so'rov o'tkazilishi bilan ENHATni tashkil etish | | 23 |
| 2.2. | Interfeyns o'zgartirgichlari, multipleksor yoki modem d'qali hisoblagichlarda so'rov o'tkazilishi bilan ENHATni tashkil etish | | 25 |
| 2.3. | Ma'lumotlarni yig'ish va unga ishlov berish orqali hisoblagichlarda avtomatik so'rov o'tkazilishi bilan ENHATni tashkil etish | | 26 |
| 2.4. | O'rta va yirik quvvatli sanoat korxonalari yoki energetika tizimi uchun ko'p pog'onali ENHATni tashkil etish | | 28 |
| 2.5. | Bir turga mansub tizimlar | | 31 |
| 2.6. | Nazorat savollari | | 32 |
| 3. | Qishloq va suv xo'jaligi ob'ektlari hamda Sanoat korxonalarida ENHATni qurishning vazifalari | | 34 |
| 3.1. | Qishloq va suv xo'jaligi ob'ektlari hamda sanoat korxonalarida avtomatlashtirilgan tizimlarni joriy etilishining maqsadga muvofiqdligi | | 34 |
| 3.2. | Sanoat korxonalari ENHAT tizimlarining iqtisodiy samaradorligi | | 38 |
| 3.3. | Energiyani hisobga olish – energiya tejamkorligi uchun vosita | | 41 |
| 3.4. | Ko'p tariffi zonaga o'tish | | 42 |
| 3.5. | Elektr energiya sifatini nazorat qilish | | 44 |
| 3.6. | Elektr iste'molini optimallashtirish | | 46 |
| 3.7. | Nazorat savollari | | 47 |
| 4. | Elektr energiyasi hisoblagichlari – ENHATning asosiy quruli | | 48 |
| 4.1. | Ko'p funksiyali hisoblagichlar | | 48 |
| 4.2. | Ko'p tariffi bir fazali hisoblagichlar | | 49 |
| 4.3. | Ko'p tariffi uch fazali hisoblagichlar | | 50 |

4.4.	Bit tariffi uch fazali hisoblagichlar	52
4.5.	Nazorat savollari	60
5.	ENHAT ni tashkil etishni rasmiylashtirish	61
5.1.	Avtomatlashirilgan tizimlarni tayyorlash davrlari	61
5.2.	Avtomatlashirilgan tizimlarni yaratishda ishtirok etadigan tashkilotlar	61
5.3.	Nazorat savollari	75
6.	Texnik topshiriq va uning avtomatlashirilgan tizimlarni yaratishdagi ahamiyati	76
6.1.	Texnik topshiriq tarkibi va mazmunini	78
6.2.	Texnik topshiriqni rasmiylashtirish tartibi	79
6.3.	Avtomatlashirilgan tizim va texnik topshiriqni muvofiqlashtirish va tasdiqlash tartibi	80
6.4.	Avtomatlashirilgan tizimlarda hujjatlarni rasmiylashtirish	81
6.5.	Nazorat savollari	90
7.	ENHATning texnik vositalari	91
7.1.	Hisoblagichlarni tok transformatorlari orqali ulash	91
7.2.	Tok transformatorlari modellarni tanlash	93
7.3.	Tok transformatorlarining ikkilamchi zanjirlarini montaj qilish va uni ishlatish bo'yicha talablar	94
7.4.	Nazorat savollari	97
8.	O'zbekistonda ENHATning istiqbollari	98
8.1.	O'zbekistonda ENHAT: kecha va bugun	98
8.2.	O'zbekistonda ENHAT axborot-o'lchov tizimining qo'llanilishi istiqbollari	108
8.3.	ENHATning chel el mamakatlarida qo'llanilish tajribasi	118
8.4.	Nazorat savollari	122
	Adabiyotlar	123

Bosishga ruxsat etildi 09.11.2022. Bichimi 60x84 1/16.
 Ofset qog'oz. Ofset bosma usulida bosildi.
 "Cambria" garnituras. Shartli bosma taboq 7,75.
 Adadi 50 nusxa..

"AKTIV PRINT" bosmaxonasida chop etildi.