

**РЕСУРСНЫЕ ЭЛЕМЕНТНЫЕ СМЕТНЫЕ НОРМЫ
НА ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ**

Сборник 1. Электротехнические устройства

ДБН Д.2.6-1-2000

РАЗРАБОТАНЫ: ЗАО «Киевское специализированное пусконаладочное управление «Оргпищепром»;
Научно-производственной фирмой «Инпроект»

УТВЕРЖДЕНЫ: Приказом Госстроя Украины от
04.10.2000 № 220 и введены в
действие с 1 января 2001 года

(с исправлением опечаток официального издания, опубликованных в сборнике
«Ценообразование в строительстве» № 9, сентябрь 2001 г., с. 72-74)

Ресурсные элементные сметные нормы на пусконаладочные работы Сборник 1. Электротехнические устройства	ДБН Д.2.6-1-2000 Вводятся впервые
--	--------------------------------------

1 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящий Сборник содержит ресурсные элементные сметные нормы на пусконаладочные работы (РЭСНпн), необходимые для определения потребности в затратах труда при выполнении пусконаладочных работ в электротехнических устройствах на новом строительстве, при реконструкции, расширении и техническом перевооружении действующих предприятий, зданий и сооружений.

Данные, полученные на основании ресурсных элементных сметных норм настоящего Сборника, применяются заказчиками и подрядчиками для определения продолжительности работ, составления различной технологической документации и других аналитических целей.

1.2 При применении Сборника необходимо руководствоваться положениями настоящей технической части, вводных указаний к разделам, «Указаниями по применению ресурсных элементных сметных норм на пусконаладочные работы».

1.3 Нормы затрат труда разработаны, исходя из характеристики и сложности серийно выпускаемых и освоенных промышленностью электротехнических устройств в соответствии с требованиями СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства», Правил устройства электроустановок (ПУЭ), технической и нормативной документации на изготовление, поставку, монтаж, наладку и эксплуатацию электротехнических устройств.

1.4 Нормы затрат труда разработаны исходя из следующих условий:

- электрооборудование отечественное, серийное, не требует доводки предприятием-изготовителем, а срок его хранения на складе не превышает нормативного;
- объем пусконаладочных работ и испытаний электрооборудования соответствует требованиям главы 1.8 «Нормы приемосдаточных испытаний» ПУЭ;
- дефекты электрооборудования, выявленные при производстве пусконаладочных работ, устраняются заказчиком;
- режимы работы электрооборудования в процессе пусконаладочных работ обеспечиваются заказчиком по согласованным графикам и программам;
- пусконаладочные работы выполняются прошедшим аттестацию квалифицированным пусконаладочным персоналом специализированных организаций;
- пусконаладочные работы проводятся в обычных условиях труда и при положительной температуре окружающей среды; продолжительность оформления специальных допусков не учитывается.

1.5 В нормах учтены затраты труда на один технологический цикл пусконаладочных работ, включая следующие основные этапы:

а) подготовительные работы: получение у заказчика технической документации - проектной и эксплуатационной, входящей в комплект поставки электрооборудования; изучение электрической части проекта; получение от заказчика согласованных уставок устройств защиты и автоматики; подбор приборов и технических средств наладки, включая их доставку к месту производства работ; разработка программы работ с учетом мероприятий по охране труда; подбор комплекта приемосдаточной документации;

б) пусконаладочные работы с подачей напряжения по временной схеме: внешний осмотр электрооборудования на соответствие проекту, оценка его состояния; выявление внешних дефектов; проверка правильности выполнения схем первичной и вторичной коммутации; измерение сопротивления изоляции электроустановки; сборка и разборка испытательных схем; проверка и настройка отдельных элементов и функциональных групп; проверка параметров и снятие характеристик отдельных элементов и устройств; регулировка релейно-контакторной аппаратуры, предварительная настройка параметров электрооборудования и уставок защиты и автоматики; опробование схем управления, защиты и сигнализации;

в) пусконаладочные работы в период индивидуальных испытаний технологического оборудования: снятие и настройка статических и динамических характеристик отдельных элементов и комплектных устройств и сопоставление их с расчетными данными проекта, а также с данными инструкций предприятий-изготовителей; опробование схем управления, защиты и сигнализации в рабочих режимах; проверка работы электрооборудования на холостом ходу и под нагрузкой;

г) пусконаладочные работы в период комплексного опробования:

обеспечение взаимных связей и совместной работы устройств в составе электроустановки и механизмов в составе агрегата; согласование входных и выходных параметров и характеристик отдельных агрегатов в составе технологического комплекса; обеспечение на электроустановках и агрегатах электрических параметров и режимов, предусмотренных проектом, а также их устойчивой работы в эксплуатационных ре-

жимах посредством корректировки параметров и характеристик регуляторов и аппаратов;

д) оформление рабочей и приемосдаточной документации: составление в одном экземпляре протоколов испытаний (измерений) по результатам выполненных пусконаладочных работ; внесение в один экземпляр исполнительных принципиальных электрических схем проекта изменений, выполненных в процессе пусконаладочных работ.

Конкретный состав пусконаладочных работ по видам электротехнических устройств и испытаний приводится во вводных указаниях к разделам Сборника.

1.6 В нормах не учтены затраты труда на:

- составление технического отчета (принимаемые в размере 3% от трудозатрат по локальной смете);
- составление технических инструкций по эксплуатации оборудования и систем;
- составление программ индивидуальных и комплексных испытаний электрооборудования и систем;
- проверку соответствия монтажных схем принципиальным схемам и внесение изменений в монтажные схемы;
- составление принципиальных, монтажных схем и чертежей;
- участие в испытаниях электрооборудования (по поручению заказчика), проводимых предприятием-изготовителем;
- прокладку временных сетей электроснабжения для выполнения пусконаладочных работ;
- частичный или полный перемонтаж шкафов, панелей и пультов;
- ревизию электрооборудования;
- ремонт и замену неисправного электрооборудования, блоков и ячеек;
- метрологическую аттестацию измерительных каналов и систем;
- дежурства наладочного персонала, организованные заказчиком;
- обучение эксплуатационного персонала;
- техническое (сервисное) обслуживание электрооборудования и систем.

1.7 Состав звеньев для выполнения пусконаладочных работ принят исходя из сложности оборудования, трудоемкости работ и требований по охране труда.

Таблица 1 - Квалификационный состав звеньев для выполнения пусконаладочных работ по нормам (в долях участия в общих затратах труда в процентах)

№ звена	Группы	Вед. инж.	Инж. I кат	Инж. II кат.	Инж. III кат.	Сл. VI р.	Сл. V р.
1	с 1 по 9; с 47 по 57	40	-	60	-	-	-
2	с 10 по 14; с 43 по 46; с 58 по 71	-	30	-	30	40	-
3	с 15 по 19	-	10	40	-	50	-
4	с 39 по 42	-	-	50	-	50	-
5	с 72 по 78	60	-	40	-	-	-
6	с 20 по 38	40	-	-	60	-	-
7	Нормы групп 79 и 81 (кроме норм 1-81-7 и 1-81-8)	-	50	-	-	25	25
8	Нормы группы 80 и нормы 1-81-7 и 1-81-8	-	70	-	-	30	-

1.8 Примерная структура работ по этапам в процентах от общей нормы приведена в таблице 2.

Таблица 2

Этап работ	Процент от общей нормы
Подготовительные работы	25
Наладочные работы, проводимые до индивидуальных испытаний технологического оборудования	30
Наладочные работы в период индивидуальных испытаний технологического оборудования	25
Комплексное опробование	15
Оформление рабочей и приемосдаточной документации	5
Итого	100

1.9 Термины и их определения, использованные в настоящем Сборнике, приведены в приложении.

2 СИНХРОННЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ И ВОЗБУДИТЕЛИ

2.1 Вводные указания

2.1.1 В настоящем разделе приведены нормы затрат труда на пусконаладочные работы для генераторов, компенсаторов промышленной частоты и их систем возбуждения

2.1.2 В нормах, кроме перечисленных в п. 1.6 технической части Сборника, учтены затраты на следующие пусконаладочные работы, выполняемые в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок, а также СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства»:

- проверку и снятие характеристик электрических машин, измерительных трансформаторов тока и напряжения, установленных на выводах электрических машин; преобразовательных трансформаторов и трансформаторов собственных нужд, систем возбуждения; вращающихся и статических преобразователей и их систем управления; разрядников и устройств защиты от перенапряжения; гасительных сопротивлений и силовых контакторов; автоматов гашения поля (АГП) и их устройств управления;

- проверку схем вторичной коммутации, не входящих в схему управления коммутационным аппаратом;

- наладочные работы для пусковых программ при первом включении оборудования под напряжение;
- опробование на холостом ходу и под нагрузкой.

2.1.3 В нормах затрат на пусконаладочные работы для систем возбуждения (группы с 3 по 9), кроме предусмотренных в п. 2.1.2, учтены затраты на:

- проверку основных параметров и характеристик систем возбуждения в целом;

- снятие характеристик возбудителя при нагрузке на ротор генератора или на эквивалентное сопротивление и согласование работы групп двухгрупповых систем возбуждения;

- настройку устройств защиты;

- проверку распределения токов и напряжений по группам, фазам и вентилям;

- проверку гашения поля изменением полярности напряжения возбудителя и с помощью АГП при номинальном и форсированном значениях тока возбуждения, определение динамических показателей переходного процесса;

- наладку устройств дистанционного управления в различных режимах и определение их диапазона изменения;

- обеспечение устойчивой работы системы возбуждения во всем диапазоне изменения нагрузки генератора;

- настройку переходных процессов в режиме перевода возбуждения генератора с рабочей системы на резервную и обратно;

- настройку переходных процессов в режиме потребления генератором реактивной мощности при вступлении в работу устройств ограничения минимального возбуждения.

2.1.4 В нормах не учтены и должны определяться дополнительно по нормам других разделов затраты на пусконаладочные работы для:

- коммутационных аппаратов и их схем вторичной коммутации - по нормам групп с 15 по 19;

- устройств защиты электроустановок по нормам групп с 20 по 26;

- схем синхронизации генераторов, автоматических регуляторов возбуждения, ограничителей перегрузки (ОП), ограничителей минимального возбуждения (ОМВ), устройств в системах автоматической регистрации процессов - по нормам групп с 27 по 38;

- устройств систем напряжения и оперативного тока - по нормам групп с 39 по 42;

- устройств резервного питания и устройств ввода изменения угла регулирования - по нормам групп с 47 по 57;

- устройств и схем сигнализации - по нормам групп с 58 по 59;

- измерений на кабелях и в электроустановках - по нормам групп с 60-63;

- испытаний повышенным напряжением - по нормам групп с 64 по 71;

- опробования взаимодействия схем вторичной коммутации, устройств защиты и коммутационных аппаратов в комплексе - по нормам групп с 72 по 78.

2.1.5 В нормах не учтены и должны определяться дополнительно по соответствующим Сборникам ресурсных норм затраты на пусконаладочные работы для:

- систем водородного, водяного и масляного охлаждения;

- устройств контроля температурного режима;

- устройств, входящих в автоматизированные системы управления технологическими процессами.

2.2 Генераторы

Группа 1 Синхронные генераторы (компенсаторы)

Измеритель: штука

Группа 1 (нормы с 1 по 8)

Наименование ресурса	Единица измерения	напряжением до 1 кВ, мощность кВт		напряжением свыше 1 кВ, мощность, МВт (МВАр)					
		до 100	свыше 100	до 2,5	до 12	до 60	до 300	до 1000	до 1200
		1-1-1	1-1-2	1-1-3	1-1-4	1-1-5	1-1-6	1-1-7	1-1-8
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	50	80	155	207	301	402	451	475

Группа 2 Гидрогенераторы

Измеритель: штука

Группа 2 (нормы с 1 по 4)

Наименование ресурса	Единица измерения	мощность, МВт			
		до 40	до 300	до 500	до 700
		1-2-1	1-2-2	1-2-3	1-2-4
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	312	372	448	524

2.3 Системы возбуждения

Группа 3 Системы возбуждения синхронного генератора напряжением до 1 кВ

Измеритель: система

Группа 3 (нормы с 1 по 7)

Наименование ресурса	Единица измерения	Система самовозбуждения с силовым фазовым компандированием, мощность генератора, кВт		Система тиристорного самовозбуждения, мощность генератора, кВт		Система независимого возбуждения		
		до 100	свыше 100	до 100	свыше 100	электромашинная	диодная	тиристорная
		1-3-1	1-3-2	1-3-3	1-3-4	1-3-5	1-3-6	1-3-7
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	65	101	60	92	40	34	84

Группа 4 Электромашинные системы возбуждения синхронного генератора (компенсатора) напряжением свыше 1 кВ

Измеритель: система

Группа 4 (нормы с 1 по 3)

Наименование ресурса	Единица измерения	мощность генератора (компенсатора), МВт (МВАр)		
		до 12	до 60	до 300
		1-4-1	1-4-2	1-4-3
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	210	274	353

Группа 5 Полупроводниковые высокочастотные системы возбуждения синхронного генератора напряжением свыше 1 кВ

Измеритель: система

Группа 5 (нормы с 1 по 2)

Наименование ресурса	Единица измерения	Система возбуждения	
		со встроенным выпрямителем	со статическим преобразователем
		1-5-1	1-5-2
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	451	632

Группа 6 Тиристорные системы самовозбуждения синхронного генератора напряжением свыше 1 кВ

Измеритель: система

Группа 6 (нормы с 1 по 5)

Наименование ресурса	Единица измерения	Система самовозбуждения				
		параллельная с силовым фазовым компаундированием, мощность генератора до 2,5 МВт	одногрупповая		двухгрупповая	
			с параллельным трансформатором	с параллельным и последовательным трансформаторами	с параллельным трансформатором	с параллельным и последовательным трансформаторами
		1-6-1	1-6-2	1-6-3	1-6-4	1-6-5
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	688	1230	1268	1667	1730

Группа 7 Тиристорные системы независимого возбуждения синхронного генератора напряжением свыше 1 кВ

Измеритель: система

Группа 7 (нормы с 1 по 2)

Наименование ресурса	Единица измерения	Система возбуждения	
		одногрупповая	двухгрупповая
		1-7-1	1-7-2
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	1915	2050

Группа 8 Бесщеточные диодные системы возбуждения синхронного генератора напряжением свыше 1 кВ

Измеритель: система

Группа 8 (нормы с 1 по 4)

Наименование ресурса	Единица измерения	Система возбуждения, мощность генератора, МВт			
		до 12	до 300	до 500	до 1000
		1-8-1	1-8-2	1-8-3	1-8-4
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	496	1005	1130	1470

Группа 9 Реверсивные бесщеточные диодные системы возбуждения синхронного компенсатора напряжением свыше 1 кВ

Измеритель: система

Группа 9 (нормы с 1 по 3)

Наименование ресурса	Единица измерения	Система возбуждения, мощность компенсатора, МВАр		
		до 50	до 160	до 320
		1-9-1	1-9-2	1-9-3
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	698	804	971

Примечание. Затраты труда на пусконаладочные работы по нереверсивной бесщеточной системе возбуждения синхронного компенсатора принимаются по нормам группы 9 с коэффициентом 0,7.

3 СИЛОВЫЕ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ

3.1 Вводные указания

3.1.1 В настоящем разделе приведены нормы затрат труда на пусконаладочные работы для силовых трансформаторов, автотрансформаторов, реакторов, дугогасительных катушек и измерительных трансформаторов.

3.1.2 В нормах, кроме перечисленных в п. 1.6 технической части, учтены затраты труда на следующие пусконаладочные работы, выполняемые в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок, а также СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства»:

- проверку характеристик обмоток трансформатора;
- измерения характеристик изоляции;
- проверку устройства вторичной коммутации трансформатора до первого промежуточного клеммного ряда зажимов вне трансформатора;
- испытание вводов;
- проверку устройств переключения напряжения трансформатора под нагрузкой;
- проверку газовой защиты силовых трансформаторов замыканием выходных зажимов контактов реле;
- фазировку обмоток трансформатора.

3.1.3 В нормах не учтены и должны определяться дополнительно по нормам других разделов затраты на пусконаладочные работы для:

- коммутационных аппаратов и их схем вторичной коммутации - по нормам групп с 15 по 19;
- устройств защиты трансформатора - по нормам групп с 20 по 26;
- систем автоматического регулирования напряжения трансформатора - по нормам групп с 27 по 38;
- устройств систем напряжения и оперативного тока - по нормам групп с 39 по 42;
- проверки системы контроля изоляции вводов - по нормам групп с 20 по 26;
- электроприводов механизмов переключающих устройств, выносной системы охлаждения и водоснабжения систем охлаждения трансформаторов - по нормам групп с 43 по 57;
- устройств и схем сигнализации - по нормам групп с 58 по 59;
- испытаний повышенным напряжением электрооборудования и их схем вторичной коммутации - по нормам групп с 66 по 71.

3.1.4 Затраты труда на пусконаладочные работы по опробованию схем вторичной коммутации устройств защиты и коммутационных аппаратов в комплексе определяются по нормам групп с 72 по 78.

3.1.5 Затраты труда на пусконаладочные работы для встроенных трансформаторов тока в нормах на наладку силовых трансформаторов не учтены и должны определяться дополнительно по нормам группы 14.

3.1.6 Затраты труда на пусконаладочные работы для масляных реакторов и дугогасительных катушек определяются по нормам группы 11.

3.2 Трансформаторы силовые

Группа 10 Трансформаторы трехфазные масляные

Измеритель: штука

Группа 10 (нормы с 1 по 9)

Наименование ресурса	Единица измерения	напряжением до 1 кВ	двухобмоточный							
			напряжением до 11 кВ, мощность, МВА			напряжением до 35 кВ, мощность, МВА		напряжением от 110 до 220 кВ, мощность, МВА		
			до 0,32	до 1,6	свыше 1,6	до 1,6	свыше 1,6	до 80	до 400	до 630
		1-10-1	1-10-2	1-10-3	1-10-4	1-10-5	1-10-6	1-10-7	1-10-8	1-10-9
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	4	14	24	34	48	64	135	143	181

Продолжение группы 10 (нормы с 10 по 17)

Наименование ресурса	Единица измерения	двухобмоточный				трехобмоточный			
		напряжением от 330 до 500 кВ, мощность, МВА				напряжением до 1 кВ, мощность, МВА	напряжением до 35 кВ, мощность, МВА		
		до 80	до 100	до 630	до 1000	до 1,6	свыше 1,6	до 1,6	свыше 1,6
		1-10-10	1-10-11	1-10-12	1-10-13	1-10-14	1-10-15	1-10-16	1-10-17
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	128	181	209	320	24	50	48	80

Окончание группы 10 (нормы с 18 по 24)

Наименование ресурса	Единица измерения	трехобмоточный						
		напряжением от 110 до 220 кВ, мощность, МВА			напряжением от 330 до 500 кВ, мощность, МВА			
		до 80	до 400	до 630	до 80	до 400	до 630	до 1000
		1-10-18	1-10-19	1-10-20	1-10-21	1-10-22	1-10-23	1-10-24
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	145	206	251	210	270	330	460

Группа 11 Трансформаторы однофазные масляные

Измеритель: штука

Группа 11 (нормы с 1 до 6)

Наименование ресурса	Единица измерения	напряжение, кВ					
		до 1	до 11	до 35	до 220	до 500	до 750
		1-11-1	1-11-2	1-11-3	1-11-4	1-11-5	1-11-6
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	3	13	37	96	140	202

Группа 12 Трансформаторы и реакторы сухие

Измеритель: штука

Группа 12 (нормы с 1 по 6)

Наименование ресурса	Единица измерения	однофазный, напряжение, кВ,		трехфазный, напряжение, кВ			Реактор, напряжение до 10 кВ
		до 1	до 11	до 1	до 11	свыше 11	
		1-12-1	1-12-2	1-12-3	1-12-4	1-12-5	
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	5	10	7	32	71	11

3.3 Трансформаторы измерительные

Группа 13 Трансформаторы напряжения

Измеритель: штука

Группа 13 (нормы с 1 по 6)

Наименование ресурса	Единица измерения	Трансформатор однофазный напряжением, кВ					
		до 1	до 11	до 35	до 110	до 330	до 500
		1-13-1	1-13-2	1-13-3	1-13-4	1-13-5	1-13-6
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	3	10	12	16	20	23

Окончание группы 13 (нормы с 7 по 12)

Наименование ресурса	Единица измерения	Трансформатор однофазный с емкостными делителями напряжением, кВ		Трансформаторы трехфазные напряжением, кВ			Устройство отбора напряжения ШОН301С - 380; ШОН302 С -1000
		до 500	до 750	до 1	до 11	до 35	
		1-13-7	1-13-8	1-13-9	1-13-10	1-13-11	
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	44	52	3	16	20	17

Группа 14 Трансформаторы тока

Измеритель: штука

Группа 14 (нормы с 1 по 6)

Наименование ресурса	Единица измерения	выносной напряжением до 1 кВ	выносной с твердой изоляцией напряжением, кВ		выносной маслонаполненный напряжением, кВ		
			до 11	до 35	до 220	до 500	до 750
		1-14-1	1-14-2	1-14-3	1-14-4	1-14-5	1-14-6
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	1,4	7	9	26	32	37

Окончание группы 14 (нормы с 7 по 11)

Наименование ресурса	Единица измерения	встроенный во вводы масляного выключателя и силового трансформатора	Трансформатор нулевой последовательности		Вспомогательные устройства переключения от ветвлений обмоток под нагрузкой	
			без подмагничивания	с подмагничиванием	с реактивным ограничением тока	с активным ограничением тока
		1-14-7	1-14-8	1-14-9	1-14-10	1-14-11
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	9	2	7	60	50

4 КОММУТАЦИОННЫЕ АППАРАТЫ

4.1 Вводные указания

4.1.1 В настоящем разделе приведены нормы затрат труда на пусконаладочные работы для коммутационных аппаратов и их схем вторичной коммутации,

4.1.2 В нормах, кроме перечисленных в п. 1.6 технической части, учтены затраты труда на следующие работы, выполняемые в соответствии с требованием Правил устройства электроустановок, а также СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства»:

а) в разделе 4.2

- проверку и снятие электрических характеристик аппаратов;
- измерение временных и скоростных характеристик аппаратов;
- измерение тангенса угла диэлектрических потерь смонтированных аппаратов;
- измерение параметров шунтирующих резисторов;
- проверку токовых цепей защит, измерения и учета, а также схем управления и сигнализации, относящихся непосредственно к коммутационному аппарату (до первого ряда клеммных зажимов вне аппарата);
- измерение параметров регулировки и настройки пневмомеханической системы выключателя;

б) в разделе 4.3

- проверку схем вторичной коммутации системы управления коммутационным аппаратом и показывающих приборов, а также сигнализации положения выключателя (разъединителя) и вторичных коммутационных аппаратов (контакты, магнитные пускатели, реле, ключи управления и др.), включая первый пульт управления или первую панель защиты.

4.1.3 В нормах не учтены и должны определяться дополнительно по нормам других разделов Сборника затраты на пусконаладочные работы для:

- проверки встроенных и выносных трансформаторов тока - по нормам групп с 13 по 14;
- измерения параметров делительных конденсаторов - по нормам групп с 62 по 63;
- испытания повышенным напряжением аппаратов и их схем вторичной коммутации - по нормам групп с 67 по 71;
- опробования взаимодействия коммутационных аппаратов и схем вторичной коммутации устройств

защиты и автоматики в комплексе -по нормам групп с 72 по 78;

- измерений и испытаний, не предусмотренных главой 1-8 «Нормы приемосдаточных испытаний» ПУЭ;

- измерений и испытаний, вызванных изменениями регулировок, заменой дефектных деталей или неудовлетворительными изоляционными характеристиками электрооборудования.

4.1.4 В нормах 1-15-1, 1-15-5 и 1-15-6 учтены затраты труда на проверку срабатывания расцепителей; при невыполнении проверки срабатывания расцепителей к указанным нормам следует применять коэффициент 0,5.

4.1.5 В нормах для аппаратов напряжением свыше 1 кВ (раздел 4.2), в которых не указывается количество полюсов, учтены затраты на пусконаладочные работы для коммутационных аппаратов в трехфазном исполнении.

4.1.6 При определении количества аппаратов в схемах электромагнитной блокировки коммутационных аппаратов за отдельный аппарат следует считать:

- каждый полюс трехполюсного разъединителя, если он имеет свой привод;
- заземляющий нож.

4.2 Аппараты

Группа 15 Аппараты напряжением до 1 кВ

Измеритель: штука

Группа 15 (нормы с 1 по 9)

Наименование ресурса	Единица измерения	Выключатель однополюсный с электромагнитным, тепловым или комбинированным расцепителем	Выключатели трехполюсные							
			с максимальной токовой защитой прямого действия, номинальный ток, А			с электромагнитным, тепловым или комбинированным расцепителем, номинальный ток, А				
			до 1000	до 2000	до 5000	до 50	до 200	до 600	до 1000	до 5000
		1-15-1	1-15-2	1-15-3	1-15-4	1-15-5	1-15-6	1-15-7	1-15-8	1-15-9
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	1,6	10	12	14	3	4	7	8	10

Продолжение группы 15 (нормы с 10 по 18)

Наименование ресурса	Единица измерения	Выключатели трехполюсные								
		с полупроводниковым расцепителем максимального тока, номинальный ток, А				с полупроводниковым и электромагнитным расцепителями максимального тока, номинальный ток, А				
		до 630	до 1600	до 2500	до 6300	до 250	до 630	до 1600	до 2500	до 6300
		1-15-10	1-15-11	1-15-12	1-15-13	1-15-14	1-15-15	1-15-18	1-15-17	1-15-18
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	13	20	24	30	20	28	36	39	42

Окончание группы 15 (нормы с 19 по 22)

Наименование ресурса	Единица измерения	Выключатель постоянного тока быстродействующий, номинальный ток, А			
		до 1000	до 6300	до 10000	до 15000
		1-15-19	1-15-20	1-15-21	1-15-22
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	12	16	30	32

Группа 16 Аппараты напряжением свыше 1кВ

Измеритель: штука

Группа 16 (нормы с 1 по 5)

Наименование ресурса	Единица измерения	Выключатель автоматический постоянного тока быстродействующий, номинальный ток, А		Разъединитель трехполюсный, напряжение, кВ		
		до 1000	до 10000	до 20	до 220	до 330
		1-16-1	1-16-2	1-16-3	1-16-4	1-16-5
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	12	25	6	8	12

Продолжение группы 16 (нормы с 6 по 10)

Наименование ресурса	Единица измерения	Разъединитель однополюсный, напряжение, кВ				
		от 20 до 220	330	500	750	1150
		1-16-6	1-16-7	1-16-8	1-16-9	1-16-10

Затраты труда пунктоналадоного персонала	чел.-ч	4	9	11	14	18
<i>Примечание.</i> Нормы с 1-16-3 по 1-16-10 рассчитаны из условия наличия двух заземляющих ножей. Пои одном зазем- ляющем ноже нормы принимаются с коэффициентом 0,85.						

Продолжение группы 16 (нормы с 11 по 16)

Наименование ресурса	Единица измерения	Отделитель трехполюсный напряжением, кВ			Короткозамыкатель		Выключатель нагрузки напря- жением до 11 кВ
		35	110	220	двухполюсный напряжением до 35 кВ	однополюсный напряжением до 220 кВ	
		1-16-11	1-16-12	1-16-13	1-16-14	1-16-15	
Затраты труда пунктоналадоного персонала	чел.-ч	4	7	10	5	6	8

Продолжение группы 16 (нормы с 17 по 20)

Наименование ресурса	Единица измерения	Выключатель масляный напряжением,кВ			Выключатель автоматический с элек- тромагнитным дутьем, вакуумный или элегазовый, напряжением до 11 кВ
		до 20	до 110	до 220	
		1-16-17	1-16-18	1-16-19	
Затраты труда пунктоналадоного персонала	чел.-ч	20	33	40	22

Продолжение группы 16 (нормы с 21 по 29)

Наименование ресурса	Единица измерения	Выключатели воздушные и элегазовые								
		с воздухомнаполненным отделителем напря- жением, кВ					с гасительными камерами напряжени- ем,кВ			
		до 35	до 110	до 220	до 330	до 500	до 110	до 220	до 330	до 750
		1-16-21	1-16-22	1-16-23	1-16-24	1-16-25	1-16-26	1-16-27	1-16-28	1-16-29
Затраты труда пунктоналадоного персонала	чел.-ч	60	81	96	137	201	90	114	148	218

Окончание группы 16 (нормы с 30 по 36)

Наименование ресурса	Единица измерения	Выключатели воздушные и элегазовые						Комплекс аппаратный генераторный
		крупно модульные с гасительными камерами на-пряжением, кВ		с гасительными камерами и управлением изоляционными тягами напряжением, кВ				
		до 330	до 500	до 220	до 500	до 750	до 1150	
		1-16-30	1-16-31	1-16-32	1-16-33	1-16-34	1-16-35	
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	186	223	131	203	241	421	91

4.3 Схемы вторичной коммутации

Группа 17 Схемы управления масляными выключателями

Измеритель: схема

Группа 17 нормы с 1 по 6)

Наименование ресурса	Единица измерения	Схемы вторичной коммутации выключателя					
		напряжением до 11 кВ, с мест- ным управлением и общим при- водом		с дистанционным управлением с общим электромагнитным, мо- торным или грузовым приводом, напряжение выключателя, кВ			с полюсным приводом на- пряжением до 220 кВ
		электро- магнитным	пружинно-мотор- ным или грузовым	11	35	220	
		1-17-1	1-17-2	1-17-3	1-17-4	1-17-6	
Затраты труда пунктоналадоного персонала	чел.-ч	19	23	23	31	43	47

Группа 18 Схемы управления воздушными и элегазовыми выключателями

Измеритель: схема (нормы 1-18-1 - 1-18-7), устройство (норма 1-18-8), комплекс (норма 1-18-9)

Группа 18 (нормы с 1 по 2)

Наименование ресурса	Единица измерения	Схема вторичной коммутации автоматического выключателя с моторным или со- леноидным приводом напряжением до 1 кВ	
		с местным управлением	с дистанционным управлением

		1-18-1	1-18-2
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	11	20

Окончание группы 18 (нормы с 3 по 9)

Наименование ресурса	Единица измерения	Схема вторичной коммутации выключателя с пополюсным электромагнитным или пневматическим приводом, напряжение выключателя, кВ					Устройство подогрева выключателя	Схема вторичной коммутации комплекса аппаратного генераторного
		до 35	до 220	до 500	до 750	до 1150		
		1-18-3	1-18-4	1-18-5	1-18-6	1-18-7		
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	38	61	92	106	140	6	54

Примечания: 1. В норме 1-18-8 учтены затраты труда по устройству подогрева выключателя, состоящему из датчика температуры, магнитного пускателя (контактора), автоматического выключателя и одного нагревательного элемента. На наладку каждого нагревательного элемента сверх одного к норме добавляется 0,35 чел.-ч.

2. Затраты на проверку разводки магистрали питания обогрева выключателя в норме не учтены и должны определяться дополнительно по нормам группы 42.

Группа 19 Схемы управления разъединителями

Измеритель: схема

Группа 19 (нормы с 1 по 8)

Наименование ресурса	Единица измерения	Схема вторичной коммутации с дистанционным управлением							
		с общим приводом, напряжение разъединителя, кВ		с пополюсным приводом, напряжение разъединителя, кВ					
		до 20	до 220	до 35	от 100 до 220	330	500	750	1150
		1-19-1	1-19-2	1-19-3	1-19-4	1-19-5	1-19-6	1-19-7	1-19-8
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	9	19	24	28	33	38	44	65

Окончание группы 19 (нормы с 9 по 14)

Наименование ресурса	Единица измерения	Схема электромагнитной блокировки коммутационных аппаратов, количество блокируемых аппаратов					Схема вторичной коммутации короткозамыкателя или отделителя
		до 2	до 5	до 10	до 20	до 30	
		1-19-9	1-19-10	1-19-11	1-19-12	1-19-13	
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	9	18	37	45	92	20

5 УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

5.1 Вводные указания

5.1.1 В настоящем разделе приведены нормы затрат труда на пусконаладочные работы для отдельных комплектных панелей, устройств и комплектов релейной и бесконтактной защиты, а также высокочастотных устройств защиты линий электропередачи.

5.1.2 В нормах, кроме перечисленных в п.1.6 технической части учтены затраты труда на следующие пусконаладочные работы, выполняемые в соответствии с Требованиями Правил устройства электроустановок, а также СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства».

- проверку электрических характеристик релейно-контакторной аппаратуры и электронных блоков (систем);
- настройку уставок защиты;
- проверку взаимодействия элементов схемы, в том числе после настройки уставок защиты.

5.1.3 В нормах не учтены и должны определяться дополнительно по нормам других разделов Сборника затраты на пусконаладочные работы для:

- схем вторичной коммутации коммутационного аппарата - по нормам групп с 17 по 19;
- разводки токовых цепей, цепей напряжений, оперативного тока и сигнализации от первой панели или пульта управления - по нормам группы 42;
- устройств напряжения и тока - по нормам групп с 39 по 42;
- испытания повышенным напряжением устройств и их схем вторичной коммутации - по нормам

группы 71;

- опробования взаимодействия схем вторичной коммутации устройств защиты и автоматики и коммутационных аппаратов в комплексе - по нормам групп с 72 по 78.

5.1.4 В нормах затрат на пусконаладочные работы по дифференциальным защитам шин (ДЗШ) и устройствам резервирования отказа выключателя (УРОВ) учтены затраты на наладку элементов защит шин с четырьмя присоединениями; затраты труда на наладку элементов ДЗШ и УРОВ каждого последующего присоединения определяются применением к нормам коэффициента 0,1.

5.1.5 В нормах затрат на пусконаладочные работы по защитам обходных выключателей учтены затраты на настройку рабочих уставок защит для одной линии присоединения. Затраты труда на настройку рабочих уставок защиты для каждой последующей линии присоединения определяются применением к нормам коэффициента 0,25.

5.1.6 В нормах затрат на пусконаладочные работы по максимальным токовым защитам (МТЗ) учтены затраты на наладку реле с выдержкой времени. Затраты на наладку МТЗ с реле без выдержки времени определяются по указанным нормам с коэффициентом 0,8.

5.1.7 Затраты труда на пусконаладочные работы по настройке двухполюсных реле серии ТРН с двумя тепловыми элементами, предназначенных для защиты трехфазных асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором от токовых перегрузок, следует определять по норме 1-20-1.

5.1.8 Затраты труда на пусконаладочные работы по настройке блоков (реле) в составе системы защиты в процессорном исполнении следует определять по нормам групп 55 и 56.

5.2 Максимальные токовые и дифференциальные защиты

Группа 20 Максимальные токовые защиты (МТЗ)

Измеритель: комплект

Группа 20 (нормы с 1 по 7)

Наименование ресурса	Единица измерения	Защита прямого действия с реле			Тепловая защита с реле			Защита с реле в силовых цепях постоянного тока
		одним	двумя	тремя	одним	двумя	тремя	
		1-20-1	1-20-2	1-20-3	1-20-4	1-20-5	1-20-6	
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	4	6	9	3	4	5	7

Продолжение группы 20 (нормы с 8 по 14)

Наименование ресурса	Единица измерения	МТЗ на постоянном и переменном оперативном токе с реле РТ-40, РТС			Защита от замыкания на «землю» с работой на сигнал	Защита с РНТ, РСТ-15(РСТ-16)		
		одним	двумя	тремя		одним	двумя	тремя
		1-20-8	1-20-9	1-20-10		1-20-12	1-20-13	1-20-14
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	5	9	12	3	8	10	13

Продолжение группы 20 (нормы с 15 по 20)

Наименование ресурса	Единица измерения	Защита с реле индукционного действия			Защита с дешунтированием электромагнитов отключения		
		одним	двумя	тремя	с реле РТ-40, РСТ		с двумя реле индукционного действия
					двумя	тремя	
		1-20-15	1-20-16	1-20-17	1-20-18	1-20-19	1-20-20
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	9	11	14	6	8	9

Продолжение группы 20 (нормы с 21 по 26)

Наименование ресурса	Единица измерения	Защита с дешунтированием электромагнитов отключения с реле			Устройство пуска МТЗ по напряжению	Защита	
		РТЗ-50, РТЗ-51	торможения МТЗ-11	МТЗ-М		двухступенчатая от междуфазных коротких замыканий и направленная от замыканий на «землю» типа ЭПЗ-1640 илиЭПЗ-1641	трехступенчатая от междуфазных коротких замыканий и направленная от замыкания на «землю» типа ЭПЗ-1642
		1-20-21	1-20-22	1-20-23	1-20-24	1-20-25	1-20-26
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	10	19	20	8	30	39

Продолжение группы 20 (нормы с 27 по 31)

Наименование ресурса	Единица измерения	Защита				
		с автоматическим повторным включением (АПВ) трехступенчатая с двукратным АПВ типа ЭПЗ-1651 или с однократным АПВ (для параллельных линий) типа ЭПЗ-1657	двухступенчатая с однократным АПВ типа ЭПЗ-1652 или ЭПЗ-1653	двухступенчатая с однократным АПВ направленная ЭПЗ-1655	одноступенчатая с однократным АПВ типа ЭПЗ-1654	включенная на сумму токов в двух параллельных линий, с однократным АПВ и проверкой синхронизма типа ЭПЗ-1658
		1-20-27	1-20-28	1-20-29	1-20-30	1-20-31
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	28	22	23	18	41

Продолжение группы 20 (нормы с 32 по 36)

Наименование ресурса	Единица измерения	Защита			Устройство ускорения	
		от симметричных перегрузок, выполненная на реле РТВК	линий от подпитки синхронными двигателями	токовая ПДЭ-2002	резервных защит линий на напряжение 330 - 750 кВ	защит линий на напряжение 330 - 550 кВ по каналу высокочастотного телеотключения (ВЧТО)
		1-20-32	1-20-33	1-20-34	1-20-35	1-20-36
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	6	23	220	65	46

Продолжение группы 20 (нормы с 37 по 41)

Наименование ресурса	Единица измерения	Двухфазная токовая отсечка (комплект КЗ-9) или МТЗ с независимой выдержкой времени (комплект КЗ-12)	Двухфазная токовая отсечка и МТЗ с независимой выдержкой времени на одном реле (комплект типа КЗ-35), на двух реле (комплект типа КЗ-36), на трех реле (комплект типа КЗ-17)	Двухфазная токовая отсечка с выдержкой времени (комплект типа КЗ-37), двухфазная МТЗ направленная, с выдержкой времени (комплект типа КЗ-38)	Защита	
					линий направленная с дешунтированием электромагнитов отключения с двумя реле РТ-40, РСТ	двухфазная направленная с дешунтированием электромагнитов отключения с двумя реле индукционного действия
		1-20-37	1-20-38	1-20-39	1-20-40	1-20-41
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	15	18	21	15	18

Окончание группы 20 (нормы с 42 по 46)

Наименование	Единица	Защита
--------------	---------	--------

ресурса	измерения	двухфазная направленная с выдержкой времени (комплект типа КЗ-14)	трехступенчатая направленная токовая нулевой последовательности (комплект типа КЗ-15)	четырехступенчатая направленная нулевой последовательности от замыканий на «землю» (комплект типа КЗ-10)	направленная импульсная от замыканий на «землю» типа ИЗС	поперечная дифференциальная токовая от многофазных замыканий (комплект типа КЗ-6). защита от замыканий на «землю» (комплект типа КЗ-7)
		1-20-42	1-20-43	1-20-44	1-20-45	1-20-46
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	15	18	21	25	20

Группа 21 Дифференциальные защиты

Измеритель: комплект

Группа 21 (нормы с 1 по 8)

Наименование ресурса	Единица измерения	Защита дифференциальная							
		токовая с реле типа РТ-40, РСТ		с реле типа РНТ, РСТ-15 (РСТ-16)		с реле типа ДЗТ-11+ДЗТ-14		с реле типа ДЗТ-21 (ДЗТ-23)	односистемная генератора
		двумя	тремя	двумя	тремя	двумя	тремя		
		1-21-1	1-21-2	1-21-3	1-21-4	1-21-5	1-21-6	1-21-7	1-21-8
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	16	26	31	35	35	43	71	21

Продолжение группы 21 (нормы с 9 по 15)

Наименование ресурса	Единица измерения	Защита дифференциальная поперечная		Продольная дифференциальная защита линий, тип				
		параллельных линий.тип ЭПЗ-1637	линий с однократным АПВ, тип ЭПЗ-1656	ЭПЗ-1638-73/1	ЭПЗ-1639-73/1	ЭПЗ-1638-73/2	ЭПЗ-1639-73/2	ДЗЛ-2
		1-21-9	1-21-10	1-21-11	1-21-12	1-21-13	1-21-14	1-21-15
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	61	70	71	65	102	90	42

Окончание группы 21 (нормы с 16 по 21)

Наименование ресурса	Единица измерения	Защита дифференциальная					
		шин при количестве присоединений элементов до 4			шин типа ПДЭ-2006	с дешунтированием электромагнитов отключения с реле типа ДЗТ-11	
		с фиксированным присоединением элементов	без фиксированного присоединения элементов	с торможением		двумя	тремя
		1-21-16	1-21-17	1-21-18		1-21-19	1-21-20
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	88	70	150	260	50	56

5.3 Дифференциальные фазные и дистанционные защиты

Группа 22 Дифференциальные фазные защиты (релейная часть)

Измеритель: полукомплект

Группа 22 (нормы с 1 по 5)

Наименование ресурса	Единица измерения	Защита, тип				
		ДФЗ-201	ДФЗ-503	ДФЗ-504	НДЗ-751	ПДЭ-2003
		1-22-1	1-22-2	1-22-3	1-22-4	1-22-5
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	130	204	166	131	304

Группа 23 Дистанционные защиты

Измеритель: комплект

Группа 23 (нормы с 1 по 11)

Наименование ресурса	Единица измерения	Защита, тип										
		ЭПЗ-1636	ПДЭ-2001	ПЗ-2	ПЗ-3/1	ПЗ-3/2	ПЗ-4/1	ПЗ-4/2	ПЗ-5 (ПЗ-2105)	ДЗ-503	ШДЭ-2801	ШДЭ-2802
		1-23-1	1-23-2	1-23-3	1-23-1	1-23-5	1-23-6	1-23-7	1-23-8	1-23-9	1-23-10	1-23-11
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	178	251	68	60	102	120	181	130	137	301	336

Продолжение группы 23 (нормы с 12 по 15)

Наименование ресурса	Единица измерения	Комплект защиты автотрансформаторов с напряжением свыше 500 кВ									
		Шкаф защиты, тип									
		Ш 2101		Ш 2102		Ш 2103		Ш 2104			
		1-23-12		1-23-13		1-23-14		1-23-15			
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	350		360		366		370			

Продолжение группы 23(нормы с 16 по 21)

Наименование ресурса	Единица измерения	Устройство высокочастотной блокировки дистанционной защиты типа		Устройство дистанционной блокировки дифференциальной фазной защиты для одной линии	Пусковое реле дистанционной защиты (комплект типа КРС-1)	Реле дистанционной защиты линии первой и второй ступени и избиратель однофазного АПВ (комплект КРС-2; КРС-4)	Реле третьей ступени дистанционной защиты (комплект КРС-3)
		ЭПЗ-1643	ЭПП-16-04-02				
		1-23-16	1-23-17				
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	33	45	36	22	34	24

Окончание группы 23 (нормы с 22 по 28)

Наименование ресурса	Единица измерения	Двухступенчатая дистанционная защита линии 110-220 кВ, (комплект ДЗ-2)	Дистанционная защита фидеров 6-20 кВ (комплект ДЗ-10)	Панель направленной высокочастотной защиты линий ПДЭ-2802	Блок реле сопротивления типа БРЭ-2801	Блок Дистанционной защиты БРЭ-2701	Блок защиты генераторов БРЭ-1301	Комплектное устройство защиты ЯРЭ-2201
		1-23-22	1-23-23	1-23-24	1-23-25	1-23-26	1-23-27	1-23-28
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	37	35	318	52	96	69	149

5.4 Общестанционные (подстанционные) устройства защиты**Группа 24 Устройства защиты общестанционные (подстанционные)**

Измеритель: комплект

Группа 241 (нормы с 1 по 4)

Наименование ресурса	Единица измерения	Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ) при		Устройство многоэлементное, тип 751	Панель ПДЭ-2005
		количестве присоединений до 4	присоединениях в схеме многоугольников		
		1-24-1	1-24-2	1-24-3	1-24-4
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	60	59	206	210

Окончание группы 24 (нормы с 5 по 10)

Наименование ресурса	Единица измерения	Устройство передачи отключающего сигнала, тип		Панель перевода (тип ПЗ-233) токовых цепей защиты на трансформаторы тока обходного выключателя	Панель УРОВ типа ПА-115-74	Защита минимального напряжения	Защита минимального напряжения с блокировкой по составляющим обратной последовательности
		ЭПО-1053А или ЭПО-1053Б, ЭПО-1054	ЭПО-1055				
		1-24-5	1-24-6				
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	32	40	19	81	12	18

5.5 Отдельные устройства защиты

Группа 25 Защита с реле различного типа

Измеритель: комплект

Группа 25 (нормы с 1 по 4)

Наименование ресурса	Единица измерения	Защита с		фильтр-реле типа		
		РТФ-6М с многоступенчатой зависимой характеристикой срабатывания		РТФ-7/1, РТФ-7/2	РТФ-8, РТФ-9	РТФ-1М, РНФ-1М и РНФ-2, РСН-13
		1-25-1		1-25-2	1-25-3	1-25-4
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	70		19	24	13

Продолжение группы 25 (нормы с 5 по 12)

Наименование ресурса	Единица измерения	Защита с реле типа							
		РМОП-2	ЗЗГ-1, ЗЗГ-2	КЗР-2, КЗР-3	РЭР-1М	КИВ-500	УСЗ-1, УСЗ-2, УСЗ-3	РМТН	ЗЗП-1
		1-25-5	1-25-6	1-25-7	1-25-8	1-25-9	1-25-10	1-25-11	1-25-12
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	30	46	23	75	33	16	24	19

Окончание группы 25 (нормы с 13 по 18)

Наименование ресурса	Единица измерения	Защита от		Дуговая защита секций		Устройство блокировки	
		замыканий на «землю» в обмотке статора с использованием трансформатора тока типа ТНПШ	обрыва фазе реле типа ЕЛ-511 (Е-511)	комплектных распределительных устройств (КРУ)	комплектных распределительных устройств (КРУ) с контролем по току	при качаниях типа КРБ-125, КРБ-126	при неисправностях цепей напряжения типа КРБ-12, КРБ-13
		1-25-13	1-25-14	1-25-15	1-25-16	1-25-17	1-25-18
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	38	7	50	36	21	12

5.6 Высокочастотные устройства

Группа 26 Высокочастотные устройства

Измеритель: комплект (нормы 1-26-1, 1-26-2, 1-26-5, 1-26-6);
полукомплект (нормы 1-26-3, 1-26-4, 1-26-7, 1-26-8, 1-26-10, 1-26-11, 1-26-13-1-26-16, 1-26-19, 1-26-20);
штука (норма 1-26-9, 1-26-12);
тракт (нормы 1-26-17, 1-26-18)

Группа 26 (нормы с 1 по 6)

Наименование ресурса	Единица измерения	Приемопередатчик для дифференциальной фазной или направленной дистанционной защиты линии типа		Высокочастотный канал одного полукompлекта защиты линий		Аппаратура контроля высокочастотного канала типа	
		УПЗ-70	АВЗК-80	без ответвлений	с ответвлениями	КВЧ-4М	АК-80
		1-26-1	1-26-2	11-26-3	1-26-4	1-26-5	1-26-6
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	80	78	22	35	19	35

Продолжение группы 26 (нормы с 7 по 12)

Наименование ресурса	Единица измерения	Аппаратура высокочастотного телеотключения типа			Аппаратура низкочастотная каналов автоматики типа		
		ВЧТО-М передатчик	ВЧТО-М приемник	инвертор И5 для постов ВЧТО-М	АНКА-14 передатчик	АНКА-14 приемник	инвертор И6 для постов АНКА
		1-26-7	1-26-8	1-26-9	1-26-10	1-26-11	1-26-12
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	75	79	20	72	80	22

Продолжение группы 26 (нормы с 13 по 18)

Наименование ресурса	Единица измерения	Аппаратура высокочастотная приемопередающая автоматическая типа		Высокочастотный канал одного полукompлекта аппаратуры телеотключения линии		Высокочастотный тракт совместно с элементами обработки и присоединения линии напряжением, кВ	
		АВПА-передатчик	АВПА-приемник	без ответвления	с ответвлением	до 500	до 750
		1-26-13	1-26-14	1-26-15	1-26-16	1-26-17	1-26-18
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	83	81	20	29	63	70

Окончание группы 26 (нормы с 19 по 20)

Наименование ресурса	Единица измерения	Устройство передачи сигналов противоаварийной автоматики	
		УСПА - передатчик	УСПА-приемник
		1-26-19	1-26-20
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	80	88

6 УСТРОЙСТВА АВТОМАТИКИ В ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИИ

6.1 Вводные указания

6.1.1 В настоящем разделе приведены нормы затрат труда на пусконаладочные работы по устройствам автоматического регулирования возбуждения, синхронизации, станционной (подстанционной) и системной противоаварийной автоматики, а также по высокочастотным системам передачи информации.

6.1.2 В нормах, кроме перечисленных в п. 1.6 технической части, учтены затраты труда на следующие работы, выполняемые в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок, СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства» и инструкций предприятий - изготовителей оборудования:

- проверку на функционирование отдельных узлов устройства, настройку выходных параметров узлов рабочими органами управления;
- снятие статических и динамических характеристик устройств от постоянных источников электрической энергии;
- настройку динамических характеристик замкнутых систем регулирования с целью достижения требуемых показателей;
- опробование схем вторичной коммутации;
- настройку устройств на холостом ходу и под нагрузкой.

6.1.3 В нормах пусконаладочных работ для устройств отключения генераторов учтены затраты труда на работы, выполняемые в соответствии с инструкциями предприятий-изготовителей, по:

- определению числа отключаемых генераторов;
- объединению шин отключаемых генераторов и фиксации команды на их отключение;
- наладке устройств и схем сигнализации;
- наладке устройства балансировки мощностей;

- наладке устройства форсировки и разгрузки продольной компенсации;
- наладке устройства отключения реакторов.

6.1.4 В нормах не учтены и должны определяться дополнительно по другим разделам Сборника затраты на пусконаладочные работы, для:

- испытания повышенным напряжением - по нормам групп с 67 по 71;
- опробования взаимодействия автоматических устройств и схем вторичной коммутации устройств защиты в комплексе - по нормам групп с 72 по 78.

6.1.5 Затраты труда на пусконаладочные работы для систем возбуждения синхронных электродвигателей следует определять по нормам групп с 48 по 58.

6.1.6 Затраты труда на пусконаладочные работы по устройствам автоматики электроснабжения в процессорном исполнении определяются по нормам соответствующих групп с применением коэффициента 1,9.

6.2 Автоматические устройства в системах возбуждения синхронных генераторов и компенсаторов

Группа 27 Устройства автоматического регулирования возбуждения (АРВ)

Измеритель: штука (нормы 1-27-1 - 1-27-7);
устройства (нормы 1-27-8 - 1-27-14)

Группа 27 (нормы с 1 по 7)

Наименование ресурса	Единица измерения	Регулятор возбуждения синхронного генератора, напряжение генератора до 1 кВ	Регулятор двухсистемный		Регулятор возбуждения полупроводниковый с выходным каскадом		Регулятор возбуждения сильного действия с законом регулирования АРВ-СД	
			электромагнитный	полупроводниковый	на магнитных усилителях	на тиристорных преобразователях	на магнитных усилителях	на полупроводниковых элементах
		1-27-1	1-27-2	1-27-3	1-27-4	1-27-5	1-27-6	1-27-7
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	140	180	160	261	331	460	570

Окончание группы 27 (нормы с 8 по 14)

Наименование ресурса	Единица измерения	Устройство				Устройство питания регулятора возбуждения на элементах		
		регулирования возбуждения при изменении скорости	преобразования тока ротора	слежения за уставкой регулятора	подгонки уставки напряжения	релейно-контакторных	бесконтактных электромагнитных	полупроводниковых с потенциальным разделением цепей питания
		1-27-8	1-27-9	1-27-10	1-27-11	1-27-12	1-27-13	1-27-14
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	48	20	28	26	12	30	40

Группа 28 Устройства ограничения параметров

Измеритель: устройство

Группа 28 (нормы с 1 по 4)

Наименование ресурса	Единица измерения	Устройство автоматическое			
		ограничения тока или напряжения	ограничения тока с интегрально-зависимой выдержкой времени	ограничения минимального тока возбуждения или угла нагрузки синхронной электрической машины	разгрузки генератора по реактивной мощности
		1-28-1	1-28-2	1-28-3	1-28-4
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	45	80	89	30

6.3 Автоматические пусковые устройства и устройства сигнализации

Группа 29 Устройства автоматического пуска осциллографов

Измеритель: устройство

Группа 29 (нормы с 1 по 4)

Наименование ресурса	Единица измерения	Устройство автоматического пуска осциллографа типа УПО	Устройство автоматического осциллографирования		Панель аварийного осциллографа ПДЭ-0301 или автоматического пуска осциллографа ЭПО-1077
			без записи предаварийного режима	с записью предаварийного режима (магнитограф)	
		1-29-1	1-29-2	1-29-3	1-29-4
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	25	27	220	100
Примечание. Норма 1-29-1 применяется только в случае автономной наладки УПО. В норме затрат на наладку панели автоматического пуска осциллографа ЭПО-1077 учтены затраты труда на наладку устройства пуска осциллографа УПО.					

Группа 30 Устройства автоматического повторного включения (АПВ) и автоматического ввода резервного питания (АВР)

Измеритель: устройство

Группа 30 (нормы с 1 по 4)

Наименование ресурса	Единица измерения	Устройство АПВ типа ПДЭ-2004	АПВ с использованием механических систем, встроенных в привод	Быстродействующее АПВ (БАПВ)	Панель защитная типа АПВ-503
		1-30-1	1-30-2	1-30-3	1-30-4
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	260	13	8	296

Продолжение группы 30 (нормы с 5 по 12)

Наименование ресурса	Единица измерения	Трехфазное АПВ (ТАПВ)					Одно-фазные АПВ (ОАПВ) на электро-механических реле	устройство АВР	
		однократного действия	двукратного действия	несинхронное (с контролем напряжения) линии	с контролем (ожиданием) синхронизма и напряжения линии	с управлением синхронизма, с двумя углами опережения и контролем напряжения линии		со схемой восстановления напряжения	линии напряжением ниже 1 кВ без схем восстановления напряжения
		1-30-5	1-30-6	1-30-7	1-30-8	1-30-9	1-30-10	1-30-11	1-30-12
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	12	14	17	18	20	80	26	13

Продолжение группы 30 (нормы с 13 по 16)

Наименование ресурса	Единица измерения	Устройства АВР трансрезервированием секций, штук			Устройство АВР с контролем за частотой, давлением, уровнем и другими технологическими параметрами
		1	2	до 4	
		1-30-13	1-30-14	1-30-15	1-30-16
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	20	32	45	30

Окончание группы 30 (нормы с 17 по 19)

Наименование ресурса	Единица измерения	Устройство АВР электродвигателей, штук		
		1	2	до 4
		1-30-17	1-30-18	1-30-19
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	22	25	40

Группа 31 Устройства автоматического прекращения асинхронного хода (АПАХ)

Измеритель: устройство

Группа 31 (нормы с 1 по 4)

Наименование ресурса	Единица измерения	Устройство АПАХ			Устройство выявления асинхронного хода, резервирующее основной устройством АПАХ
		основное с количеством ступеней		с пуском по току и счетчиком циклов без выявления асинхронного хода	
		до 2	3		
		1-31-1	1-31-2		
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	105	111	60	29

Группа 32 Пусковые устройства автоматического управления мощностью энергосистемы

Измеритель: устройство

Группа 32 (нормы с 1 по 3)

Наименование ресурса	Единица измерения	Устройство защиты от повышения напряжения на линии	Устройство автоматики линейного реактора, включенного на шины	
			без искровых промежутков	с искровыми промежутками
		1-32-1	1-32-2	1-32-3
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	103	22	30

Продолжение группы 32 (нормы с 4 по 10)

Наименование ресурса	Единица измерения	Устройство фиксации						
		отключения по положению выключателей, фиксации действия САПВ и БАПВ	отключения одной из параллельных ли	аварийной перегрузки линии электропередачи по факту увеличения передаваемой активной мощности	тяже-сти короткого замыкания	разности фаз напряжения и скорости ее изменения	обрыва линии электропередачи по разности активных мощностей	об эле по с но
		1-32-4	1-32-5	1-32-6	1-32-7	1-32-8	1-32-9	
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	39	25	47	60	150	31	

Продолжение группы 32 (нормы с 11 по 14)

Наименование ресурса	Единица измерения	Устройство измерения и фиксации частоты в энергосистемах	Устройство автоматической фиксации разности фаз электропередачи ШДЭ-2601	Устройство автоматической частотной разгрузки (АЧР)	
				без последующего АПВ для одной очереди	с последующим АПВ после восстановления частоты
		1-32-11	1-32-12	1-32-13	1-32-14
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	140	320	39	48

Продолжение группы 32 (нормы с 15 по 18)

Наименование ресурса	Единица измерения	Автоматический ограничитель частоты генераторов ПО изменению частоты на шинах 220-750 кВ (ШДЭ-2602)	Устройство контроля мощности исходного режима с количеством ступеней контроля до 4	Автоматический локационный искатель повреждения на линиях 500-750 кВ типа ЛИДА	Линейный импульсный фиксирующий прибор типа ЛИФП или устройство измерения и фиксации аварийных значений тока и напряжения
		1-32-15	1-32-16	1-32-17	1-32-18
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	440	95	570	22

Окончание группы 32 (нормы с 19 по 26)

Наименование ресурса	Единица измерения	Шкаф автоматики повышения пропускной способности линии электропередачи напряжением свыше 300 кВ, тип				Устройство (панель) автоматики, тип			
		ШП 2701	ШП 2702	ШП 2703	ШП 2704	ПДЭ 2101	ПДЭ 2102	ПДЭ 2103	ПДЭ 2104
		1-32-19	1-32-20	1-32-21	1-32-22	1-32-23	1-32-24	1-32-25	1-32-26
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	150	201	194	140	120	122	141	139

Группа 33 Устройства синхронизации

Измеритель: устройство

Группа 33 (нормы с 1 по 5)

Наименование ресурса	Единица измерения	Устройство синхронизации				Схема синхронизации одного присоединения через один выключатель с одного пункта управления
		ручное	полуавтоматическое	автоматической с самосинхронизацией	автоматическое	
		1-33-1	1-33-2	1-33-3	1-33-4	
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	18	46	48	25	30
Примечание. Для устройств синхронизации генераторов напряжением до 1 кВ нормы 1-33-1 - 1-33-5 принимаются с коэффициентом 0,7.						

Группа 34 Прочие устройства автоматического регулирования

Измеритель: устройство

Группа 34 (нормы с 1 по 3)

Наименование ресурса	Единица измерения	Автоматический регулятор		
		реактивной мощности конденсаторных батарей	напряжения силовых трансформаторов	программная приставка к автоматическому регулятору конденсаторных батарей
		1-34-1	1-34-2	1-34-3
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	74	64	15
Примечание. В норме 1-34-3 учтены затраты на одну программную приставку. Для каждой последующей программной приставки затраты труда определяются применением к норме коэффициента 0,2.				

6.4 Высокочастотные системы передачи информации по высоковольтной линии (ВЛ)**Группа 35 Аппаратура передачи информации**Измеритель: полукомплект (нормы 1-35-1 - 1-35-3, 1-35-7, 1-35-8);
штука (нормы 1-35-4- 1-35-6)

Группа 35 (нормы с 1 по 6)

Наименование ресурса	Единица измерения ¹	Аппаратура передачи информации по ВЛ однополосная, оконечная					
		одно-канальная	трехканальная	двенадцатиканальная	дополнительный выходной усилитель мощности	промежуточный усилитель одноканальный	промежуточный усилитель трехканальный
		1-35-1	1-35-2	1-35-3	1-35-4	1-35-5	1-35-6
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	240	488	901	106	458	826

Окончание группы 35 (нормы с 7 по 8)

Наименование ресурса	Единица измерения	Тональная аппаратура телемеханики со скоростью передачи, Бод	
		до 200	свыше 200
		1-35-7	1-35-8
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	158	201

Группа 36 Аппаратура телемеханики

Измеритель: комплект (норма 1-36-1);

устройство (нормы 1-36-2 - 1-36-30);
цепь (нормы 1-36-31 - 1-36-33)

Группа 36 (норма 1)

Наименование ресурса	Единица измерения	Система телемеханики (ТМ) на диодно-тран-зисторной элементной базе с объемом 80 телесигналов (ТС), тепеуправлений (ТУ) - 40, вызывных телеизмерений (ВТИ) - 16, телерегулирований (ТР) - 16
		1-36-1
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	1080

Продолжение группы 36 (нормы со 2 по 8)

Наименование ресурса	Единица измерения	Система телемеханики на базе интегральных микросхем						
		Аппаратура пункта управления (ПУ) с объемом поступающих сигналов						
		10ТС, 10 ТИ, 10 ТУ (по типу устройства телесигнализации УТС-8, телерегулирования сигнала ТРС-1)	28 ТС, 7 ТИ (по типу телемеханики УТМ-8)	56 ТС, 48ТУ, 48ТР (по типу телемеханики ТМ-320)	100ТС, 100ТИ, 100ТУ (по типу ТМ-800В)	256 ТС, 64 ТМ, 16 ТУ (по типу ТМ-120-1М)	256 ТС, 4 ТИ, 60 телеизмерений текущих (ТИТ), 60 ТУ (по типу МКТ-3)	480 ТС, 60 ТИ (по типу ТМ-512)
		1-36-2	1-36-3	1-36-4	1-36-5	1-36-6	1-36-7	1-36-8
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	451	368	602	739	995	609	519

Продолжение группы 36 (нормы с 9 по 15)

Наименование ресурса	Единица измерения	Система телемеханики на базе интегральных микросхем						
		Аппаратура контролируемого пункта (КП) с объемом поступающих сигналов						
		10 ТС, 10 ТИ, 10 ТУ (по типу УТС-8, ТРС-1)	28 ТС, 7 ТИ (по типу УТМ-8)	56ТС, 48 ТУ, 48 ТР (по типу ТМ-320)	100 ТС, 100 ТИ, 100 ТУ (по типу ТМ-800В)	256 ТС, 64 ТИ, 16 ТУ (по типу ТМ-120-1М)	256 ТС, 4 ТИ, 60 ТУ (по типу МКТ-3)	480 ТС, 60 ТМ (по типу ТМ-512)
		1-36-9	1-36-10	1-36-11	1-36-12	1-36-13	1-13-14	1-13-15
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	401	310	606	403	418	309	520

Продолжение группы 36 (нормы с 16 по 21)

Наименование ресурса	Единица измерения	Система телемеханики на базе программируемых телекомплексов					
		Аппаратура ПУ с объемом поступающих сигналов, до					
		8320 ТС, 2460 ТУ, 2400 ТИТ (по типу ТМ-322)	1024 ТС, 512 ТУ, 512 ТИИ (телеизмерение интегрирующее) (по типу ГРАНИТ)	2000 ТС, 64 ТИТ (по типу АИСТ)	32 ТС, 16 ТИТ, 16 ТИИ, 64 РТТС (ретрансляция телесигнала) (по типу АИСТ)	1920 ТИТ, 960 ТИИ, 2880 ТС, 1920 ТУ или ТР (по типу унифицированного вызывного телекомплекта УВТК-120-1)	30 КП (по типу ТК-113)
		1-36-16	1-36-17	1-36-18	1-36-19	1-36-20	1-36-21
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	1009	1020	1166	1181	1299	1104

Продолжение группы 36 (нормы с 22 по 27)

Наименование ресурса	Единица измерения	Система телемеханики на базе программируемых телекомплексов					
		Аппаратура контролируемого пункта (КП) с объемом поступающих сигналов до:					
		на КП-1: 64 ТС, 16 ТУ, 16 ТИ (по типу ТМ-322)	на КП-2: 24 ТС, 8 ТУ, 8 ТИ (по типу ТМ-322)	на КП (МП): 54 ТС, 16 ТИИ, 32 ТИТ, 128 ТУ (по типу ГРАНИТ)	на КМП (МП): (по типу ГРАНИТ)	на КП, аппаратура контролируемого пункта (АКП): 384 ТС, 48 ТИ (по типу АИСТ)	на КП: 250 ТС (по типу УВТК-120-1)
		1-36-22	1-36-23	1-36-24	1-36-25	1-36-26	1-36-27
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	790	581	574	402	394	698

Окончание группы 36 (нормы с 28 по 33)

Наименование ресурса	Единица измерения	Система телемеханики на базе программируемых телекомплексов					
		Аппаратура контролируемого пункта (КП) с объемом поступающих сигналов до:			Цепь ТС	Цепь ТП, ТИТ, ТИИ, ВТИ	Цепь ТУ, ТР
		на КП-1: 32 ТС, 8 ТИТ, 16 ТУ (по типу ТК-113)	на КП-2: 96 ТС, 24 ТИТ, 16 ТИИ, 32 ТУ (по типу ТК-113)	на КП-3: 128ТС, 48 ТИТ, 32 ТИИ, 32 ТУ, 8 ТР (по типу ТК-113)			
		1-36-28	1-36-29	1-36-30	1-36-31	1-36-32	1-36-33
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	680	801	957	3	5	4

Группа 37 Тракты и каналы передачи информации

Измеритель: тракт (нормы 1-37-1 - 1-37-3);
канал (нормы 1-37-4 - 1-37-8);
устройство (нормы 1-37-9- 1-37-11)

Группа 37 (нормы с 1 по 6)

Наименование ресурса	Единица измерения	Высокочастотный (без ответвления) тракт передачи информации для высоковольтных линий (ВЛ) напряжением, кВ			Канал высокочастотный передачи информации по ВЛ		
		6-110	220-500	750 и выше	одноканальный	трехканальный	двенадцатиканальный
		1-37-1	1-37-2	1-37-3	1-37-4	1-37-5	1-37-6
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	301	366	460	271	282	435

Окончание группы 37 (нормы с 7 по 11)

Наименование ресурса	Единица измерения	Канал тональный телемеханики со скоростью передачи. Бод			Аппаратура		
		до 200		свыше 200	АСК-1С	АСК-3С	СПИ-244
		1-37-7		1-37-8	1-37-9	1-37-10	1-37-11
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	57		59	238	422	389

Группа 38 Каналы телемеханики

Измеритель: система:

Группа 38 (нормы с 1 по 3)

Наименование ресурса	Единица измерения	Система телемеханики в канале	Система телемеханики в канале с выходом на диспетчерский щит	Система передачи данных АДП-КП -АДП-ПУ аппаратуры сопряжения с ЭВМ
		1-38-1	1-38-2	1-38-3
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	235	302	409

7 УСТРОЙСТВА СИСТЕМ НАПРЯЖЕНИЯ И ОПЕРАТИВНОГО ТОКА

7.1 Вводные указания

7.1.1 В настоящем разделе приведены нормы затрат труда на пусконаладочные работы по системам вторичных цепей напряжения и оперативного тока, а также по устройствам питания этих систем.

7.1.2 В нормах, кроме перечисленных в п.1.6 технической части, учтены затраты труда на следующие работы, выполняемые в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок, а также СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства» и инструкций предприятий - изготовителей оборудования:

- проверку и настройку устройств контроля оперативного напряжения и устройств измерения изоляции цепей оперативного напряжения;
- проверку и настройку отдельных узлов и агрегатов;
- снятие электрических характеристик устройств и агрегатов при работе на холостом ходу и под нагрузкой (по стационарным аккумуляторным батареям и устройствам питания);
- проверку разводки по распределительным устройствам, ячейкам, шкафам, панелям шин всех назначений: управления (переменного и постоянного оперативного тока), аварийной, предупредительной и технологической сигнализации, синхронизации, учета и измерения, защиты минимального напряжения, питания регистрирующих приборов и токовых цепей.

7.1.3. В нормах не учтены и должны определяться дополнительно по другим разделам Сборника затраты труда на пусконаладочные работы для:

- автоматических выключателей - по нормам группы 15;
- испытаний повышенным напряжением - по нормам группы 71.

7.1.4 В группах 41, 42 приведены нормы затрат труда на проверку трехпроводной системы. Затраты труда для двухпроводной и четырехпроводной систем разводки определяются по нормам для трехпроводной системы разводки, питающейся от одного коммутационного аппарата (одной группы предохранителей), с коэффициентами, соответственно, 0,7 и 1,3.

Группа 39 Стационарные аккумуляторные батареи

Измеритель: система (норма 1-39-1);
штука (нормы 1-39-2, 1-39-3);
устройство (нормы 1-39-4 - 1-39-6)

Группа 39 (нормы с 1 по 3)

Наименование ресурса	Единица измерения	Система постоянного тока с одной аккумуляторной батареей без элементного коммутатора	Коммутатор элементный с дистанционным управлением разрядной и зарядной траверсами	Автоматический регулятор управления разрядной траверсой элементного коммутатора
		1-39-1	1-39-2	1-39-3
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	28	30	29

Окончание группы 39 (нормы с 4 по 6)

Наименование ресурса	Единица измерения	Устройство выпрямительное с тремя режимами стабилизации напряжения или тока зарядки аккумуляторной батареи мощностью до 50 кВА	Устройство подзаряда дополнительных элементов аккумуляторных батарей	Устройство обратного тока
		1-39-4	1-39-5	1-39-6
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	59	28	5

Группа 40 Устройства питания

Измеритель: устройство

Группа 40 (нормы с 1 по 4)

Наименование ресурса	Единица измерения	Устройство зарядное с блоком конденсаторов для питания цепей защиты мощностью до 0,25 кВА	Выпрямительный блок питания (токовый или напряжения) для питания цепей защиты, управления и сигнализации мощностью до 1 кВА		Устройство мигающего света автономное
			без стабилизации выходного напряжения	со стабилизацией выходного напряжения	
		1-40-1	1-40-2	1-40-3	1-40-4
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	8	14	25	8

Окончание группы 40 (нормы с 5 по 8)

Наименование ресурса	Единица измерения	Устройство комплектное для питания цепей электромагнитных приводов высоковольтных выключателей:			Устройство комплектное для питания цепей защиты, управления и сигнализации от встроенной аккумуляторной батареи с устройством автоматического подзаряда и питания электромагнитных приводов от выпрямителей
		без аппаратуры контроля, регулирования и сигнализации	с аппаратурой контроля, регулирования и сигнализации	с устройствами накопителей энергии	
		1-40-5	1-40-6	1-40-7	
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	23	38	47	101

Группа 41 Системы напряжения и оперативного тока

Измеритель: система (нормы 1-41-1 - 1-41-5);
устройство (норма 1-41-6)

Группа 41 (нормы с 1 по 3)

Наименование ресурса	Единица измерения	Вторичные цепи группы из трех однофазных трансформаторов напряжения, кВ		Вторичные цепи трансформатора напряжения трехфазного
		до 11	свыше 11	
		1-41-1	1-41-2	
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	8	17	10
Примечание. Затраты труда по проверке вторичных цепей однофазного трансформатора напряжения определяются по норме 1-41-3 с коэффициентом 0,5.				

Окончание группы 41 (нормы с 4 по 6)

Наименование ресурса	Единица измерения	Схема резервирования питания трехпроводной системы от другого источника питания с устройством		Устройство контроля уровня напряжения переменного или выпрямленного оперативного тока
		ручного переключателя	релейно-контактного переключателя	
		1-41-4	1-41-5	
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	5	12	5

Группа 42 Схема разводки трехпроводной системы

Измеритель: схема

Группа 42 (нормы с 1 по 2)

Наименование ресурса	Единица измерения	Схема разводки с количеством панелей (шкафов, ячеек)	
		до 2	за каждую последующую панель (шкаф, ячейку)
		1-42-1	1-41-2
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	4	1

8 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ

8.1 Вводные указания

8.1.1 В настоящем разделе приведены нормы затрат труда на пусконаладочные работы для асинхронных и синхронных электродвигателей, а также электрических машин постоянного тока.

8.1.2 В нормах, кроме перечисленных в п. 1.6 технической части, учтены затраты труда на следующие пусконаладочные работы, выполняемые в соответствии с требованиями ПУЭ, а также СНиП 3,05.06-85 «Электротехнические устройства»:

- определение возможности включения электрической машины без сушки с измерением коэффициента абсорбции;
- измерение и выбор ступеней пускорегулировочных резисторов в цепи ротора или якоря электрической машины;
- проверку установки щеток на нейтралю и степени их искрения на коллекторе;
- снятие электрических характеристик;
- опробование электрических машин на холостом ходу и под нагрузкой.

8.1.3 В нормах настоящего отдела не учтены и должны определяться дополнительно затраты труда для:

- коммутационных аппаратов - по нормам групп с 15 по 19;

- испытаний повышенным напряжением - по нормам групп с 64 по 65.

8.1.4 Затраты труда на пусконаладочные работы для сельсинов рекомендуется принимать по нормам 1-52-1 - 1-52-13.

8.1.5 Затраты труда на пусконаладочные работы для тиристорных систем возбуждения синхронных электродвигателей определяются суммированием норм затрат по группам с 10 по 14, с 47 по 57.

Группа 43 Асинхронные электродвигатели

Измеритель: штука

Группа 43 (нормы с 1 по 6)

Наименование ресурса	Единица измерения	Электродвигатель асинхронный					
		с короткозамкнутым ротором напряжением до 1 кВ	с короткозамкнутым ротором напряжением свыше 1 кВ, мощность, кВт		с фазным ротором, напряжением до 1 кВ	с фазным ротором напряжением свыше 1 кВ, мощность, кВт	
			до 300	свыше 300		до 300	свыше 300
		1-43-1	1-43-2	1-43-3	1-43-4	1-43-5	1-43-6
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	3	6	9	10	11	14

Примечание: Затраты труда на пусконаладочные работы для многоскоростных асинхронных электрических машин (электродвигателей) (рекомендуется принимать по нормам 1-43-1 - 1-43-6 с коэффициентом 1,6.

Группа 44 Синхронные электродвигатели

Измеритель: штука

Группа 44 (нормы с 1 по 4)

Наименование ресурса	Единица измерения	Электродвигатель синхронный напряжением			
		до 1 кВ, мощность, кВт		свыше 1кВ, мощность, кВт	
		до 300	свыше 300	до 300	свыше 300
		1-44-1	1-44-2	1-44-3	1-44-4
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел -ч	3	5	8	13

Примечания: 1. Затраты труда на пусконаладочные работы для многоскоростных синхронных электрических машин (электродвигателей) принимаются по нормам 1-44-1 - 1-44-4 с коэффициентом 1,6.
2. Нормы 1-44-1 - 1-44-4 распространяются также на генераторы не промышленной частоты.

Группа 45 Электрические машины постоянного тока

Измеритель: штука

Группа 45 (нормы с 1 по 3)

Наименование ресурса	Единица измерения	Машина постоянного тока напряжением		
		до 440 В, мощность, кВт		свыше 440
		до 200	свыше 200	
		1-45-1	1-45-2	1-45-3
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	4	6	14

Примечание. Затраты труда на пусконаладочные работы для электроаппаратов (соленоид электромагнитный, электромагнитная муфта, электромагнит подъема и т.п.) принимаются по нормам 1-45-1 - 1-45-3 с коэффициентом 0,6, а для электромашиных усилителей - с коэффициентом 2.

Группа 46 Прочие электрические машины

Измеритель: штука

Группа 46 (нормы с 1 по 3)

Наименование ресурса	Единица измерения	Электродвигатель переменного тока напряжением до 1 кВ		Электродвигатель шаговый напряжением до 1 кВ
		однофазный	коллекторный	
		1-46-1	1-46-2	1-46-3
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	2	13	4

9 СТАТИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

9.1 Вводные указания

9.1.1 В настоящем разделе приведены нормы затрат труда на пусконаладочные работы для управляемых и неуправляемых вентильных преобразователей, тиристорных устройств коммутации и других преобразовательных устройств.

9.1.2 В нормах, кроме перечисленных в п.1.6 технической части, учтены затраты труда на следующие пусконаладочные работы, выполняемые в соответствии с требованиями ПУЭ, а также СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства»:

- все виды работ по настройке, проверке и снятию характеристик системы импульсно-фазового управления (СИФУ) тиристорным преобразователем;

- настройку и проверку защит собственно тиристорного преобразователя (автоматические выключатели на стороне переменного тока и в уравнительном контуре; устройства электронной защиты преобразователя, защита преобразователя от перенапряжения; быстродействующие предохранители в плечах тиристорного преобразователя);

- фазировку силовой схемы с системой управления тиристорным преобразователем, а также с сетью;

- проверку устройств сигнализации и контроля работы плеч преобразователя;

- снятие характеристик преобразователей и проверку их работы на холостом ходу и под нагрузкой.

9.1.3 В нормах настоящего раздела не учтены и должны определяться дополнительно по нормам других разделов Сборника затраты на следующие пусконаладочные работы:

- для преобразовательных трансформаторов - по нормам групп с 10 по 14;

- для коммутационных аппаратов в схемах электроснабжения преобразователя - по нормам групп с 15 по 19;

- для устройств защиты питающей линии, а также защиты электродвигателей - по нормам групп с 20 по 26;

- для электроприводов механизмов системы охлаждения преобразователя - по нормам групп с 43 по 46 и с 51 по 57;

- для систем автоматического управления и регулирования в схеме преобразователя (система раздельного управления вентильными группами реверсивного тиристорного преобразователя с логическим переключающим устройством; контуры регулирования отдельных параметров тиристорных преобразователей - напряжения, э.д.с., зависимого ограничения максимального угла регулирования и др., встроенные в преобразователь отдельно от системы управления электроприводом) - по нормам групп с 51 по 57;

- для испытания повышенным напряжением - по нормам группы 71.

9.1.4 Нормы затрат труда на пусконаладочные работы по тиристорным преобразователям (группы 49) рассчитаны для трехфазной симметричной схемы. К нормам группы 49 применяются коэффициенты;

0,8 - для однофазной мостовой схемы;

0,6 - для трехфазной нулевой схемы;

0,3 - для тиристорных преобразователей с одним вентиляем;

0,8 - для несимметричной (полууправляемой) мостовой схемы.

9.1.5 В нормах затрат труда на пусконаладочные работы по преобразователям учтено наличие одного вентиля в плече; при наличии в плече преобразователя большего числа вентилях, включенных последовательно или параллельно, норма затрат труда исчисляется с коэффициентом 0,05 за каждый дополнительный вентиль.

Группа 47 Диодные преобразователи

Измеритель: штука

Группа 47 (нормы с 1 по 7)

Наименование ресурса	Единица измерения	Преобразователь диодный, ток, А						
		до 10	до 100	до 1000	до 5000	до 15000	до 30000	до 50000
		1-47-1	147-2	1-47-3	1-47-4	1-47-5	1-47-6	1-47-7
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	4	9	19	34	52	66	80

Группа 48 Тиристорные устройства коммутации силовых цепей

Измеритель: штука

Группа 48 (нормы с 1 по 4)

Наименование ресурса	Единица измерения	Устройство тиристорное			
		напряжением до 1 кВ	трехфазное напряжением до 1 кВ		
		однофазное	отключающее с общей коммутацией	отключающее с попутной коммутацией	переключающее
		1-48-1	1-48-2	1-48-3	1-48-4
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	21	116	124	160

Окончание группы 48 (нормы с 5 по 8)

Наименование ресурса	Единица измерения	Тиристорная станция			
		управления		с динамическим торможением	
		нереверсивная	реверсивная	нереверсивная	реверсивная
		1-48-5	1-48-6	1-48-7	1-48-8
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	53	70	64	80

Группа 49 Тиристорные преобразователи

Измеритель: штука

Группа 49 (нормы с 1 по 5)

Наименование ресурса	Единица измерения	Преобразователь нереверсивный, ток, А				
		до 25	до 100	до 1000	до 5000	до 15000
		1-49-1	1-49-2	1-49-3	1-49-4	1-49-5
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	32	70	130	170	221

Продолжение группы 49 (нормы с 6 по 13)

Наименование ресурса	Единица измерения	Преобразователь							
		реверсивный, ток, А					частоты двухзвенный напряжением до 1 кВ, ток, А		
		до 25	до 100	до 1000	до 5000	до 15000	до 200	до 600	до 1000
		1-49-6	1-49-7	1-49-8	1-49-9	1-49-10	1-49-11	1-49-12	1-49-13
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	80	160	270	360	580	400	451	543

Продолжение группы 49 (нормы с 14 по 20)

Наименование ресурса	Единица измерения	Преобразователь частоты							
		с непосредственной связью, напряжением до 1 кВ, ток, А				двухзвенный напряжением свыше 1 кВ, мощностью, кВт			
		до 200	до 600	до 1000	до 1000	до 6300	до 12500	до 25000	
		149-14	149-15	149-16	149-17	149-18	149-19	149-20	
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	370	405	451	669	898	951	1108	

Окончание группы 49 (нормы с 21 по 24)

Наименование ресурса	Единица измерения	Инвертор автономный напряжением до 1 кВ, ток, А			
		до 15	до 200	до 600	до 1000
		1-49-21	1-49-22	1-49-23	1-49-24
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	98	139	151	177

Группа 50 Другие преобразовательные устройства
Измеритель: штука

Группа 50 (нормы с 1 по 4)

Наименование ресурса	Единица измерения	Преобразователь			
		широтно-импульсный	с управляемыми дросселями или магнитными усилителями		
			однотактный, ток, А		
			до 10	до 100	до 200
		1-50-1	1-50-2	1-50-3	1-50-4
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	101	31	39	50

Окончание группы 50 (нормы с 5 по 10)

Наименование ресурса	Единица измерения	Преобразователь с управляемыми дросселями или магнитными усилителями			Установка с ламповыми генераторами, мощностью, кВт		
		двухтактный, ток, А					
		до 10	до 100	до 200	до 10	до 100	до 500
		1-50-5	1-50-6	1-50-7	1-50-8	1-50-8	1-50-10
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	49	71	84	138	190	241

10 СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ

10.1 Вводные указания

10.1.1 В настоящем разделе приведены нормы затрат труда на пусконаладочные работы для систем автоматического управления, а также для локальных устройств автоматики. К указанным системам относятся системы управления электроприводами постоянного и переменного тока, построенные на основе применения релейно-контакторных элементов, аналоговых бесконтактных, а также дискретных бесконтактных комплектных устройств.

10.1.2 В нормах, кроме перечисленных в п. 1.6. технической части настоящего Сборника, учтены затраты на следующие пусконаладочные работы, выполняемые в соответствии с требованиями инструкций предприятий-изготовителей:

- наладку коммутационных аппаратов низкого напряжения (пускателей, реле, контакторов, ключей управления и др.) и цепей вторичной коммутации к ним;
- проверку элементов на функционирование, регулировку параметров и снятие характеристик элементов с помощью органов настройки на соответствие паспорту и техническим условиям;
- проверку работы элементов в общей схеме управления;
- проверку функциональной группы и всей системы управления в целом на функционирование от поста управления с настройкой выходных параметров;
- настройку контуров регулирования с целью достижения требуемых показателей качества регулирования - устойчивости, быстродействия, точности поддержания регулируемых параметров, включая корректировку параметров системы после комплексного опробования;
- проверку кабельных связей системы управления и регулирования между отдельными устройствами и функциональными группами.

10.1.3 Затраты труда на пусконаладочные работы для систем автоматического управления и регулирования рассчитываются суммированием затрат по нормам настоящего раздела на:

- наладку элементов - по нормам групп с 51 по 53;
- наладку функциональных групп управления (релейно-контакторных и бесконтактных) - по нормам групп с 54 по 56 в зависимости от суммарного количества элементов, числа «вход-выход», числа внешних блокировочных связей и количества органов настройки;
- наладку контуров регулирования (для замкнутых систем) по нормам группы 57.

10.1.5 Элементы систем автоматического управления и регулирования включаются в смету на пусконаладочные работы только в случае их проверки на стенде или с помощью специально собранной схемы как отдельных конструктивно законченных устройств на функционирование и соответствие технических характеристик инструкции предприятия-изготовителя.

Затраты труда на проверку и настройку элементов, жестко смонтированных в кассетах и блоках и не имеющих разъемных соединений, учтены в затратах труда на наладку функциональной группы управления и дополнительно не учитываются.

10.1.6 При наличии в составе одной функциональной группы аналоговых и дискретных элементов (группы 55 и 56) затраты труда на пусконаладочные работы для функциональной группы следует принимать по нормам для аналоговых групп.

10.1.7 За число «вход-выход» элементов и функциональных групп следует принимать суммарное количество сигналов «вход», подведенных извне (из сторонних элементов, функциональных групп и т.п.), и

исходящих сигналов «выход» (в другие элементы, функциональные группы и т.п.), без учета цепей питания, коррекции, усилителей, источников питания и внутренней коммутации.

10.1.8 При определении затрат труда на пусконаладочные работы по системам автоматического управления и регулирования за число органов настройки аналоговой функциональной группы следует считать количество резисторов, потенциометров, масштабирующих и согласующих усилителей, с помощью которых обеспечивается настройка i требуемых коэффициентов передачи только в установившемся режиме работы (в статике); за число органов настройки контура регулирования следует считать количество резисторов, потенциометров, конденсаторов, масштабирующих и согласующих усилителей, с помощью которых обеспечивается настройка требуемых показателей качества замкнутых систем регулирования в переходных режимах (в динамике).

10.1.9 При определении затрат труда на наладку контура системы автоматического регулирования (САР) выбор нормы производится в зависимости от количества регулируемых параметров, равных числу контуров регулирования САР с учетом внутренних; к органам настройки относятся потенциометры, резисторы, конденсаторы (включенные только в данный контур), регулирование которых влияет на динамические характеристики контура.

10.1.10 В многоконтурных системах автоматического регулирования затраты труда на наладку первого контура принимаются в зависимости от числа органов настройки по нормам 1-57-1 и 1-57-2, а затраты на наладку каждого последующего контура определяются по нормам 1-57-3 и 1-57-4; при этом учитываются только органы настройки, которые входят непосредственно в данный контур.

10.1.11 Затраты труда на наладку релейно-контакторной схемы управления группой механизмов определяются суммированием затрат труда на наладку схем управления электроприводами отдельных механизмов и затрат на наладку общей схемы управления группой механизмов.

10.1.12 При определении затрат труда на пусконаладочные работы для схем управления многоскоростными электродвигателями принимается одна релейно-контакторная функциональная группа управления независимо от числа ступеней скорости.

10.1.13 Затраты труда на пусконаладочные работы для источников питания систем автоматического управления и регулирования принимаются по нормам:

- для источников, выполненных на полупроводниковых диодах, - по нормам группы 47;
- для источников, выполненных на тиристорных преобразователях, - по нормам групп 49, с 51 по 57;
- для источников, выполненных на транзисторах и стабилитронах, - по нормам группы 52.

10.2 Элементы систем автоматического управления и регулирования

Группа 51 Датчики контактные механические

Измеритель: штука

Группа 51 (нормы с 1 по 6)

Наименование ресурса	Единица измерения	Датчик с числом цепей управления					
		до 2	до 5	до 10	до 15	до 30	до 50
		1-51-1	1-51-2	1-51-3	1-51-4	1-51-5	1-51-6
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	2	7	12	17	27	32

Группа 52 Бесконтактные аналоговые элементы

Измеритель: штука

Группа 52 (нормы с 1 по 6)

Наименование ресурса	Единица измерения	Датчик бесконтактный с числом «вход-выход»		Элемент «усиление-преобразование» с числом «вход-выход»			
		до 3	до 10	до 5			до 10
				без органов настройки	с числом органов настройки		без органов настройки
					3	10	
		1-52-1	1-52-2	1-52-3	1-52-4	1-52-5	1-52-6
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	8	15	2	7	8	5

Окончание группы 52 (нормы с 7 по 13)

Наименование ресурса	Единица измерения	Элемент «усиление-преобразование» с числом «вход-выход»					Элемент нелинейного преобразования с числом органов на-стройки	
		до 10		до 50				
		с числом органов на-стройки		без орга-нов на-стройки	с числом органов настройки			
		до 6	до 15		до 5	до 15	до 5	до 10
		1-52-7	1-52-8	1-52-9	1-52-10	1-52-11	1-52-12	1-52-13
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	15	21	15	35	45	34	44

Группа 53 Бесконтактные дискретные элементы

Измеритель: штука

Группа 53 нормы с 1 по 6)

Наименование ресурса	Единица измерения	Элемент с числом «вход-выход»					
		до 5			до 10		
		без органов настройки	с числом органов настройки		без органов настройки	с числом органов настройки	
			до 2	до 10		до 2	до 10
		1-53-1	1-53-2	1-53-3	1-63-4	1-53-5	1-53-6
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	3	7	11	6	10	16

Окончание группы 53 (нормы с 7 по 12)

Наименование ресурса	Единица измерения	Элемент с числом «вход-выход»					
		до 50			до 100		
		без органов настройки	с числом органов настройки		без органов настройки	с числом органов настройки	
			до 2	до 10		до 2	до 10
		1-53-7	1-53-8	1-53-9	1-53-10	1-53-11	1-53-12
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	16	27	40	20	40	51

10.3 Системы автоматического управления и регулирования**Группа 54 Функциональные группы управления релейно-контакторные**

Измеритель: штука

Группа 54 (нормы с 1 по 8)

Наименование ресурса	Единица измерения	Функциональная группа с общим числом внешних блокировочных связей							
		до 3	до 5	до 10	до 20	до 30	до 50	до 100	до 200
		1-54-1	1-54-2	1-54-3	1-544	1-54-5	1-54-6	1-54-7	1-54-8
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	5	8	15	22	30	50	72	108

Группа 55 Функциональные группы управления аналоговые, бесконтактные

Измеритель: штука

Группа 55 (нормы с 1 по 6)

Наименование ресурса	Единица измерения	Функциональная группа с общим числом элементов и органов настройки					
		до 3	до 5	до 10	до 20	до 30	до 50
		1-55-1	1-55-2	1-55-3	1-55-4	1-55-5	1-55-6
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	30	54	79	95	116	142

Группа 56 Функциональные группы управления дискретные бесконтактные

Измеритель: штука

Группа 56 (нормы с 1 по 5)

Наименование ресурса	Единица измерения	Функциональная группа с общим числом элементов и числом «вход-выход»				
		до 5	до 10	до 30	до 50	до 70
		1-56-1	1-56-2	1-56-3	1-56-4	1-56-5
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	38	57	90	123	146

Группа 57 Контуры систем автоматического регулирования

Измеритель: штука

Группа 57 (нормы с 1 по 4)

Наименование ресурса	Единица измерения	Контур регулирования			
		одного параметра с числом органов настройки		с числом регулируемых параметров до 4 и числом органов настройки	
		до 5	до 10	до 5	до 20
		1-57-1	1-57-2	1-57-3	1-57-4
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	90	124	150	192

11 УСТРОЙСТВА И СХЕМЫ СИГНАЛИЗАЦИИ

11.1 Вводные указания

11.1.1 В настоящем разделе приведены нормы затрат труда на пусконаладочные работы для самостоятельных схем сигнализации (центральной, технологической, местной, аварийной, предупредительной и др.), включая световой и звуковой сигналы, а также схем контроля изоляции электрической сети.

11.1.2 В нормах, кроме перечисленных в п. 1.6 технической части, учтены затраты на следующие пусконаладочные работы, выполняемые в соответствии с требованиями Правил устройств электроустановок, а также СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства»:

- проверку и настройку релейно-контакторной и бесконтактной аппаратуры;
- настройку уставок реле времени;
- наладку устройств мигающего света;
- опробование устройств и схем сигнализации на функционирование.

11.1.3. В нормах не учтены и должны определяться дополнительно по нормам других разделов Сборника затраты на пусконаладочные работы для:

- коммутационных аппаратов и их схем вторичной коммутации - по нормам групп с 15 по 19;
- схем разводки цепей сигнализации - по нормам групп с 41 по 42;
- датчиков, от которых сигнал поступает в схему автоматического управления, - по нормам групп с 51 по 53;
- испытаний повышенным напряжением - по нормам группы 71.

11.1.4 В состав работ по норме 1-58-1 входит проверка цепей сигнализации от первого промежуточного клеммника устройств, образующих сигнал, до участка сигнализации методом создания режимов или их искусственной имитацией (при отсутствии участка реализации сигналов осуществляется непосредственно на световой или звуковой сигнал).

11.1.5 В состав работ по норме 1-58-2 входят настройка аппаратуры участка сигнализации и обеспечение функционирования световой, звуковой и другой сигнализации (включая реле РИС).

Группа 58 Схемы сигнализации
Измеритель: сигнал (норма 1-58-1);
участок (норма 1-58-2);
схема (нормы 1-58-3 – 1-58-6, 1-59-1, 1-59-2).

Группа 58 (нормы с 1 по 6)

Наименование ресурса	Единица измерения	Схема сбора и реализации сигналов информации устройств защиты, автоматики электрических и технологических режимов	Схема образования участка сигнализации (центральная, технологическая, местная, аварийная, предупредительная и ДР.)	Мнемосхема щита диспетчерского управления с количеством принимаемых сигналов			
				до 50	до 100	до 200	на каждые 100 последующих сигналов
		1-58-1	1-58-2	1-58-3	1-58-4	1-58-5	1-58-6
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	2	28	170	229	381	165

Группа 59 Схемы контроля изоляции электрической сети
Измеритель: схема

Группа 59 (нормы с 1 по 2)

Наименование ресурса	Единица измерения	Схема контроля	
		с помощью электроизмерительных приборов	с применением релейно-контакторной аппаратуры и бесконтактных элементов
		1-59-1	1-59-2
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	5	15

12 ИЗМЕРЕНИЯ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ

12.1 Вводные указания

12.1.1 В настоящем разделе приведены нормы затрат труда для испытаний и измерений в электроустановках и на электрических кабелях в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок, СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства», а также «Правил технической эксплуатации (ПТЭ) электроустановок потребителей» и «Правил безопасности эксплуатации электроустановок потребителей» (1998, г. Киев).

12.1.2 В данном разделе приведены нормы затрат на работы, не вошедшие в состав пусконаладочных работ других разделов Сборника, а также на повторные измерения.

12.1.3 В нормах, кроме перечисленных в п.1.6 технической части Сборника учтены затраты труда на следующие пусконаладочные работы:

- выбор метода измерения;
- сборку и разборку испытательных и измерительных схем;
- обеспечение мероприятий по охране труда на объекте испытания (измерения);
- производство измерений.

12.1.4 В нормах с 1-61-1 по 1-61-5, 1-61-7, 1-61-9 учтены затраты труда на установку вспомогательных электродов и их соединение с измерительными приборами и измеряемыми объектами.

12.1.5 Трудозатраты на измерение сопротивления изоляции электрических машин, трансформаторов, коммутационных аппаратов, устройств защиты и автоматики, цепей напряжения и оперативного тока, статических преобразователей, а также устройств систем автоматического управления электроприводами учтены в нормах на наладку перечисленных выше аппаратов, устройств и систем управления по соответствующим разделам настоящего Сборника и дополнительно по настоящему разделу не определяются.

Продолжение группы 62 (нормы с 6 по 10)

Наименование ресурса	Единица измерения	Снятие временных характеристик	Снятие скоростных характеристик коммутационных аппаратов	Фазировка электрической линии или трансформатора с сетью напряжением, кВ		Измерение коэффициента абсорбции (P60/P15) обмоток трансформаторов и электрических машин
				до 1	свыше 1	
		1-62-6	1-62-7	1-62-8	1-62-9	1-62-10
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	2	3	1	2	2

Продолжение группы 62 (нормы с 11 по 14)

Наименование ресурса	Единица измерения	Измерение коэффициента нелинейности изоляции электрической машины	Снятие, обработка и анализ осциллограмм	Снятие и анализ векторных диаграмм	Измерение токов утечки или пробивного напряжения разрядника или токов утечки ограничителя напряжения
		1-62-11	1-62-12	1-62-13	1-62-14
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	3	8	2	2

Окончание группы 62 (норма с 15 по 18)

Наименование ресурса	Единица измерения	Измерение сопротивления изоляции мегаомметром		Испытание на свободное протекание трансформаторного масла и измерение коэффициента пропитки кабельной линии низкого давления (гидравлические и пропиточные испытания)	Испытание масла на пробой
		кабельных и других линий напряжением до 1 кВ, предназначенных для передачи электроэнергии к распределительным устройствам, щитам, шкафам и коммутационным аппаратам	обмотка машин, аппаратов и проводов		
		1-62-15	1-62-16		
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	0,4	0,1	48	2
Примечание. Норма 1-62-15 рассчитана для трехпроводной линии. Для двухпроводной и четырехпроводной линий затраты труда определяются по норме 1-62-15 с коэффициентами, соответственно, 0,7 и 1,3.					

Группа 63 Конденсаторы статические

Измеритель: конденсатор

Группа 63 (норма с 1 по 5)

Наименование ресурса	Единица измерения	Измерение емкости конденсатора напряжением				
		до 1 кВ		однофазного напряжением, кВ		
		однофазного	трехфазного	10	35	110
		1-63-1	1-63-2	1-63-3	1-63-4	1-63-5
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	2	4	3	4	5

13 ИСПЫТАНИЯ ПОВЫШЕННЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ

13.1 Вводные указания

13.1.1 В настоящем разделе приведены нормы затрат труда на испытания электрооборудования повышенным напряжением переменного тока промышленной частоты, выпрямленного тока, а также испытания мегаомметром.

13.1.2 В нормах, кроме перечисленных в п. 1.6 технической части Сборника учтены затраты труда на следующие работы, выполняемые в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок, а также СНиП 3.06.05-85 «Электротехнические устройства»:

- выбор испытательной аппаратуры;
- осуществление специальных мероприятий по охране труда на период проведения испытаний;
- сборку и разборку испытательных схем;
- производство испытаний;
- измерение мегаомметром сопротивления изоляции испытуемого объекта до и после испытаний.

13.2 Испытания электрических машин

Группа 64 Испытание обмоток статора

Измеритель: испытание

Группа 64(норма с 1 по 6)

Наименование ресурса	Единица измерения	Обмотка статора генератора напряжением, кВ			Обмотка статора электродвигателя напряжением свыше 1 кВ, мощность, МВт		Обмотка якоря машин постоянного тока
		до 1, мощность до 1 МВт	до 11, мощность до 10 МВт	до 30, мощность до 1000 МВт	до 4	до 25	
		1-64-1	1-64-2	1-64-3	1-64-4	1-64-5	
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	3	5	18	5	6	4

Группа 65 Испытания обмоток и цепей возбуждения

Измеритель, испытание

Группа 65 (нормы с 1 по 3)

Наименование ресурса	Единица измерения	Обмотка возбуждения электрической машины		Цепи возбуждения электрической машины напряжением 6 кВ и выше
		постоянного тока	явнополюсной и неявнополюсной	двигателя или генератора
		1-65-1	1-65-2	1-65-3
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	4	5	7

13.3 Испытания трансформаторов (автотрансформаторов), реакторов и дугогасительных катушек напряжением до 35 кВ**Группа 66 Испытания обмоток трансформатора (автотрансформатора), реактора, дугогасительной катушки**

Измеритель: испытание

Группа 66 (нормы с 1 по 3)

Наименование ресурса	Единица измерения	Обмотка		
		трансформатора силового, реактора, дугогасительной катушки	трансформатора измерительного	
			первичная	вторичная
		1-66-1	1-66-2	1-66-3
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	4	4	2

13.4 Испытания распределительных устройств и кабелей**Группа 67 Испытания сборных и соединительных шин**

Измеритель: испытание

Группа 67 (норма с 1 по 2)

Наименование ресурса	Единица измерения	Шины напряжением, кВ	
		до 11	до 35
		1-67-1	1-67-2
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	9	11

Группа 68 Испытания аппаратов коммутационных, ограничителей перенапряжения и конденсаторов статических

Измеритель: испытание

Группа 68 (нормы с 1 по 2)

Наименование ресурса	Единица измерения	Аппарат коммутационный напряжением до 35 кВ	Изоляционные тяги внутри изоляционных воздушных выключателей напряжением 500-750 кВ
		1-68-1	1-68-2
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	3	3

Окончание группы 68 (нормы с 3 по 5)

Наименование ресурса	Единица измерения	Элементы ограничителей перенапряжения напряжением до 750 кВ	Конденсатор статический напряжением, кВ	
			до 3	до 10
		1-68-3	1-68-4	1-68-5
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	3	3	4

Группа 69 Испытания вводов, изоляторов и экранированных токопроводов

Измеритель: испытание (нормы 1-69-1; 1-69-2; 1-69-4);
1 испытание для 3-х элементов (норма 1-69-3);
повреждение (нормы 1-69-5 - 1-69-8)

Группа 69 (нормы с 1 по 4)

Наименование ресурса	Единица измерения	Ввод и проходной изолятор с фарфоровой, жидкой или бумажной изоляцией (до установки на оборудование)	Изолятор опорный		Токопровод комплектный экранированный напряжением 6 кВ и выше
			отдельный одноэлементный	многоэлементный или многоэлементный подвесной	
		1-69-1	1-69-2	1-69-3	1-69-4
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	3	3	3	9

Окончание группы 69 (нормы с 5 по 8)

Наименование ресурса	Единица измерения	Отыскание повреждения изолятора в закрытых токопроводах напряжением до 1 кВ и свыше 1 кВ с количеством изоляторов, штук			
		до 50	до 100	до 300	до 500
		1-69-5	1-69-6	1-69-7	1-69-8
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	14	16	21	28

Примечание. В норме 1-69-4 учтены затраты труда на испытание токопровода длиной до 50 м. На каждые последующие 50 м затраты труда определяются по норме 1-69-4 с коэффициентом 0,3.

Группа 70 Испытания силовых кабелей

Измеритель: испытание

Группа 70 (нормы с 1 по 3)

Наименование ресурса	Единица измерения	Кабель силовой напряжением, кВ		
		до 10	до 35	до 110
		1-70-1	1-70-2	1-70-3
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	6	9	13

Примечание. В нормах 1-70-1 и 1-70-2 учтены затраты труда на испытание силового кабеля длиной до 500 м. Затраты труда на испытание каждых последующих 500 м кабеля определяются по указанным нормам с коэффициентом 0,3.

Группа 71 (нормы с 1 по 8)

Наименование ресурса	Единица измерения	Преобразователь напряжением до 1 кВ, ток, А			Преобразователь напряжением до 3 кВ, ток, А			Испытания вторичных цепей	
		до 1000	до 5000	до 15000	до 1000	до 5000	до 15000	цепи вторичной коммутации	Аппарат или проходка кабельная герметичная
		1-71-1	1-71-2	1-71-3	1-71-4	1-71-5	1-71-6	1-71-7	1-71-8
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	4	6	8	6	8	10	2	1

14 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗАННЫЕ УСТРОЙСТВА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ

14.1 Вводные указания

14.1.1 В настоящем разделе приведены нормы затрат труда на пусконаладочные работы для комплексов, состоящих из отдельных взаимосвязанных устройств, механизмов или агрегатов, с целью получения на этих комплексах электрических параметров или технологических режимов, предусмотренных проектом. Нормы по данному разделу применяются только при условии, что налаженные в составе электроустановки устройства или в составе агрегата механизмы, или в составе технологического комплекса агрегаты требуют совместной регулировки и настройки с целью обеспечения надежной работы или заданного проектом технологического процесса электроустановки, агрегата или технологического комплекса.

14.1.2 В нормах учтены затраты труда на пусконаладочные работы по настройке взаимодействия электрических схем и систем управления электрооборудованием в различных режимах на основании отраслевых правил приемки в эксплуатацию законченных строительством объектов. В состав этих работ входят:

- обеспечение взаимных блокировочных и других связей, а также совместной работы устройств в составе электроустановки, механизмов в составе агрегата и агрегатов в составе технологического комплекса;
- регулировка и настройка входных и выходных координат систем управления, обеспечивающих совместную работу механизмов в составе агрегата и агрегатов в составе технологического комплекса в заданных проектом технологических режимах;
- настройка и согласования статических и динамических характеристик электроприводов и систем автоматического управления механизмами или агрегатами;
- комплексное опробование устройств, механизмов и агрегатов технологического комплекса во всех заданных проектом режимах работы.

14.1.3 Применение норм группы 72 допустимо только для комплексного опробования следующего взаимосвязанного электрооборудования в составе электрических станций и подстанций:

- генераторов синхронных (компенсаторов) напряжением свыше 1 кВ мощностью 12 МВАр и выше с системами возбуждения (нормы с 1-1-4 по 1-1-8);
- коммутационных аппаратов (раздел 4) со схемами вторичной коммутации устройств защиты, приведенными в нормах групп с 20 по 26;
- устройств автоматики в электроснабжении (нормы групп с 27 по 38) с системами возбуждения генераторов (группы с 1 по 9);
- устройств автоматики в электроснабжении (группы с 27 по 38) с коммутационными аппаратами (группы с 15 по 19).

14.1.4 В нормах на пусконаладочные работы для систем диспетчерского (операторского) управления не учтены и должны определяться дополнительно трудозатраты на наладку следующего электрооборудования:

- функциональных групп управления - по нормам групп с 54 по 56;
- устройств сигнализации диспетчерского (операторского) управления, а также мнемосхемы щита или пульта операторского управления - по нормам группы 58.

14.2 Взаимосвязанные устройства в электроустановках электрических станций и подстанций

Группа 72 Взаимосвязанные устройства в электроустановках

Измеритель: присоединение

Группа 72 (нормы с 1 по 4)

Наименование ресурса	Единица измерения	Присоединение с количеством взаимосвязанных устройств, штук			
		до 2	до 5	до 10	до 20
		1-72-1	1-72-2	1-72-3	1-72-4
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	32	50	72	115

14.3 Механизмы в составе агрегата

Группа 73 Механизмы, связанные между собой блокировочными связями

Измеритель: комплект

Группа 73 (нормы с 1 по 5)

Наименование ресурса	Единица измерения	Агрегат, включающий механизмы, смонтированные предприятием-изготовителем, в количестве, штук				
		до 2	до 5	до 10	до 20	до 30
		1-73-1	1-73-2	1-73-3	1-73-4	1-73-5
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	40	61	109	163	198

Группа 73 (нормы с 6 по 10)

Наименование ресурса	Единица измерения	Агрегат, включающий механизмы, монтируемые на месте, в количестве, штук				
		до 2	до 5	до 10	до 20	до 30
		1-73-6	1-73-7	1-73-8	1-73-9	1-73-10
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	54	96	137	223	271

Группа 74 Механизмы, связанные между собой непрерывным регулированием и взаимоконтролем режимов работы

Измеритель: комплект

Группа 74 (нормы с 1 по 5)

Наименование ресурса	Единица измерения	Агрегат, включающий в себя механизмы в количестве, штук				
		до 2	до 5	до 10	до 20	до 30
		1-74-1	1-74-2	1-74-3	1-74-4	1-74-5
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	101	159	230	315	397

14.4 Агрегаты в составе технологического комплекса

Группа 75 Агрегаты, связанные между собой блокировочными связями

Измеритель: комплекс

Группа 75 (нормы с 1 по 5)

Наименование ресурса	Единица измерения	Технологический комплекс, включающий в себя агрегаты в количестве, штук				
		до 2	до 5	до 10	до 20	до 30
		1-75-1	1-75-2	1-75-3	1-75-4	1-75-5
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	72	112	193	285	338

Группа 76 Агрегаты, связанные между собой непрерывным регулированием технологических параметров и взаимоконтролем режимов работы
Измеритель: комплекс

Группа 76 (нормы с 1 по 4)

Наименование ресурса	Единица измерения	Технологический комплекс, включающий агрегаты в количестве, штук			
		до 5	до 10	до 20	до 30
		1-76-1	1-76-2	1-76-3	1-76-4
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	240	349	464	578

14.5 Системы централизованного (диспетчерского) управления участками, входящими в общий технологический комплекс

Группа 77 Системы централизованного (диспетчерского) управления участками, входящими в общий технологический комплекс
Измеритель: комплекс

Группа 77 (нормы с 1 по 4)

Наименование ресурса	Единица измерения	Технологический комплекс, включающий в себя управляемые участки, в количестве, штук			
		до 5	до 10	до 20	до 30
		1-77-1	1-77-2	1-77-3	1-77-4
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	85	165	241	321

14.6 Системы противоаварийной автоматики

Группа 78 Системы противоаварийной автоматики (ПА)
Измеритель: комплекс

Группа 78 (нормы с 1 по 3)

Наименование ресурса	Единица измерения	Комплекс ПА с количеством взаимосвязанных устройств, штук		
		до 5	до 10	до 20
		1-78-1	1-78-2	1-78-3
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	108	129	151

15 ЛИФТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ

15.1 Вводные указания

15.1.1 В настоящем разделе приведены нормы затрат труда на пусконаладочные работы для электротехнических устройств пассажирских, больничных и грузовых лифтов типовых конструкций отечественного производства с релейно-контакторной системой управления и системой управления на микроэлектронике, с электроприводом на переменном токе, со скоростью движения кабины до 1,6 м/с.

15.1.2 В нормах учтены затраты труда на:

- изучение технической документации, подготовку рабочей программы пусконаладочных работ, подготовку необходимого парка измерительной аппаратуры, испытательного оборудования и приспособлений;
- проверку состояния оборудования, правильности монтажа и качества выполненных соединений с подачей напряжения на: автоматические выключатели, контактные и бесконтактные датчики, асинхронные электродвигатели привода подъема и автоматических дверей, тормозного узла, цепи контроля состояния узлов и механизмов, выбора направления, скорости, замедления, точной остановки, управления приводом автоматических дверей, встроенный узел температурной защиты электродвигателя подъема, аппаратуру сигнализации;
- регулировку и настройку отдельных узлов и блоков электрооборудования и связей (машинное помещение - шахта - кабина);
- индивидуальные испытания всех электротехнических устройств, узлов, цепей по полностью собранной схеме во всех режимах работы на холостом ходу и под нагрузкой с целью обеспечения требований, установленных технической документацией предприятий - изготовителей лифтов;
- комплексное опробование лифтов, обеспечивающее устойчивую работу во всех режимах и объеме, предусмотренном проектом и требованиями правил Госнадзорхрантруда;
- внесение выполненных в процессе пусконаладочных работ необходимых изменений в электрические схемы;

- оформление протоколов электрических измерений, акта приемки-сдачи пусконаладочных работ и передача их эксплуатирующему персоналу

15.1.3 В нормах не учтены затраты на наладку диспетчерской (телефонной) связи от места установки лифта до диспетчерского пункта.

15.1.4 Затраты труда для лифтов с системой группового управления принимаются по нормам групп 79, 80 с коэффициентом 1,2 на каждый лифт в группе.

15.1.5 Затраты труда на пусконаладочные работы для электрооборудования дополнительной шахтной двери на лифтах с проходной кабиной следует определять по нормам на наладку электрооборудования одной остановки лифта.

15.1.6 Затраты труда на пусконаладочные работы для лифтов со скоростью движения кабины свыше 1,6 м/с или с микропроцессорной системой управления, а также для лифтов иностранных фирм следует определять суммированием затрат труда на наладку отдельных элементов электрооборудования, определяемых по нормам соответствующих разделов настоящего Сборника, а также Сборника ДБН Д.26-2-2000 «Автоматизированные системы управления».

Группа 79 Лифты пассажирские с электроприводом на переменном токе с релейно-контакторной схемой управления

Измеритель: лифт

Группа 79 (нормы с 1 по 4)

Наименование ресурса	Единица измерения	Лифт для жилых зданий грузоподъемностью до 630 кг, со скоростью 1 м/с на количество остановок			
		1 м/с на количество остановок		1,6 м/с, на количество остановок	
		10	±1	10	±1
		1-79-1	1-79-2	1-79-3	1-79-4
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	394	21	422	21
Примечание. Нормы затрат труда для лифтов больничных и лифтов пассажирских с распашными дверями принимаются по нормам 1 -79-1 и 1 -79-2 с коэффициентом 0,8.					

Окончание группы 79 (нормы с 5 по 8)

Наименование ресурса	Единица измерения	Лифт для административных зданий грузоподъемностью до 1000 кг, со скоростью 1 м/с, на количество остановок			
		до 1000 кг, со скоростью 1 м/с, на количество остановок		до 1000 кг, со скоростью 1,6 м/с, на количество остановок	
		10	±1	10	±1
		1-79-5	1-79-6	1-79-7	1-79-8
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	565	26	735	26

Группа 80 Лифты пассажирские с электроприводом на переменном токе с системой управления на микроэлектронике для жилых зданий

Измеритель: лифт

Группа 80 (нормы с 1 по 4)

Наименование ресурса	Единица измерения	Лифт грузоподъемностью до 1000 кг, со скоростью до 1,0 м/с, на количество остановок			
		до 1,0 м/с, на количество остановок		1,6 м/с, на количество остановок	
		10	±1	10	±1
		1-80-1	1-80-2	1-80-3	1-80-4
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	1120	30	1456	30

Группа 81 Лифты грузовые, малые, общего назначения, выжимные, с монорельсом

Измеритель: лифт

Группа 81 (нормы с 1 по 4)

Наименование ресурса	Единица измерения	Лифт грузовой			
		малый, грузоподъемностью до 160кг, на количество остановок		общего назначения, выжимной, грузоподъемностью до 5000 кг, на количество остановок	
		2	±1	2	±1
		1-81-1	1-81-2	1-81-3	1-81-4
Затраты труда пусконаладочного персонала	чел.-ч	50	19	158	24

Окончание группы 81 (нормы с 5 по 8)

Наименование ресурса	Единица измерения	Лифт грузовой	
		с монорельсом, грузоподъемностью до 3200 кг, на количество остановок	на микроэлектронике на количество остановок

		2	± 1	2	± 1
		1-81-5	1-81-6	1-81-7	1-81-8
Затраты труда пусконаладоч- ного персонала	чел.-ч	241	19	924	15

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В НАСТОЯЩЕМ СБОРНИКЕ

Агрегат - совокупность двух и более механизмов, работающих в комплексе и обеспечивающих заданный технологический процесс производства.

Аппарат управления в составе релейно-контакторной функциональной группы - релейный элемент, выполняющий функцию задания координаты или ее изменения по заданному закону управления (кнопка, ключ управления, командоаппарат, конечный и путевой выключатели, контактор, магнитный пускатель, реле и т.п.).

Внешняя блокировочная электрическая сеть - электрическая сеть, состоящая из одного контактного или бесконтактного элемента и двух проводов, посредством которых осуществляется зависимость работы схемы данной электроустановки от другой или от автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП).

Дистанционное управление - управление, при котором управляющие органы и коммутационные аппараты конструктивно расположены на различных пультах, панелях или щитах, либо удалены от объекта управления.

Испытание - приложение тока или напряжения к объекту на время испытания, регламентируемое нормативным документом.

Кабельная проходка - токопроводящее устройство, предназначенное для передачи электрической энергии посредством специальных силовых и контрольных кабелей через герметические помещения или плотные боксы атомных электростанций.

Коммутационный аппарат - электрический аппарат, с помощью которого отключается ток нагрузки или снимается напряжение питающей сети (автоматический выключатель, выключатель нагрузки, отделитель, разъединитель, рубильник, пакетный выключатель нагрузки, отделитель, разъединитель, рубильник, пакетный выключатель).

Контур САУ - составная часть САУ, обеспечивающая заданные показатели одного или двух координат САУ.

Линия - участок двух-, трех- и четырехпроводной силовой электрической цепи к вводному щиту: от вводного щита до распределительных пунктов; от распределительных пунктов до станции управления, автоматических выключателей и магнитных пускателей; от автоматических выключателей или магнитных пускателей до потребителей электрической энергии (электродвигатель, нагревательный элемент или другой электрический аппарат).

Местное управление — управление, при котором управляющие органы и коммутационные аппараты конструктивно расположены на одном пульте, панели или щите, жестко связанные с объектом управления.

Механизм - совокупность подвижно соединенных частей, совершающих под действием приложения сил заданные движения.

Объект испытания - независимая токоведущая часть кабеля, секции шинпровода, аппарата, трансформатора, генератора и других устройств.

Орган настройки - любой элемент электрической схемы (потенциометр, подстроечный резистор, конденсатор и др.), значение параметра которого требует регулировки согласно инструкции предприятия-изготовителя.

Органы настройки аналоговой функциональной группы - резисторы, потенциометры, масштабирующие и согласующие усилители, с помощью которых обеспечивается настройка коэффициентов передачи только в установившемся режиме работы (в статике).

Органы настройки контура регулирования - резисторы, потенциометры, конденсаторы, масштабирующие и согласующие усилители, с помощью которых обеспечивается настройка требуемых показателей качества замкнутых систем автоматического регулирования в переходных режимах.

Присоединение вторичной коммутации - вторичная цепь управления, сигнализации, трансформаторов напряжения и др., ограниченная одной группой предохранителей или автоматическим выключателем, а также вторичная цепь трансформаторов тока одного назначения (защита, учет и измерения).

Присоединение первичной коммутации - электрическая цепь (оборудование и шины) одного назначения, наименования и напряжения, присоединенная к шинам распределительного устройства, генератора, щита, сборки и находящаяся в пределах электрической станции, подстанции и т.п. Электрические цепи разного напряжения одного силового трансформатора (независимо от количества обмоток). Все коммутационные аппараты и шины, посредством которых линия или трансформатор присоединены к распределительному устройству (в схемах многоугольников, полуторных схемах и т.п.)

Система автоматического регулирования (САР) - система автоматического управления, в которой заданные показатели в статических и динамических режимах достигаются посредством оптимизации замкнутых контуров регулирования.

Система автоматического управления (САУ) - совокупность функциональных групп, обеспечивающих автоматическое изменение одной или нескольких координат технологического объекта управления с целью достижения заданных значений регулируемых величин или оптимизации определенного критерия качества регулирования.

Технологический комплекс - совокупность функционально взаимосвязанных средств технологиче-

ского оснащения (агрегаты, механизмы и другое оборудование) для выполнения в условиях производства заданных технологических процессов и операций с целью осуществления всех стадий получения установленного проектом количества и качества конечной продукции.

Технологический объект - совокупность технологического и электротехнического оборудования и реализованного на нем технологического процесса производства

Устройство - совокупность элементов в изделии, выполненных в единой конструкции (шкаф или панель управления, панель релейной защиты, блок питания, ячейка и т.п.); устройство может не иметь в изделии определенного функционального назначения.

Участок диспетчерского управления - совокупность механизмов или электрических устройств, связанных единым технологическим циклом и общей схемой управления.

Участок сигнализации - устройство сбора, суммирования и реализации сигналов.

Функциональная группа - совокупность элементов, выполняющих в САУ или САР определенную функцию и не объединенных в единую конструкцию (релейно-контакторная схема управления электроприводом; узел задания; узел регулятора; узел динамической компенсации;

узел линеаризации; узел формирования параметра определенной функциональной зависимости и др.).

Элемент системы автоматического управления или регулирования - конструктивно законченное устройство, имеющее разъемное соединение (ячейка операционного усилителя, ячейка потенциального разделения или нелинейного преобразования, датчик, блок питания, счетчик, преобразователь сигналов, делитель частоты и др.) и выполняющее в изделии одну или несколько функций (усиление, преобразование, формирование сигналов и др.).

Содержание

1 Техническая часть.....	2
2 Синхронные генераторы и возбудители.....	4
2.1 Вводные указания.....	4
2.2 Генераторы.....	5
Группа 1 Синхронные генераторы (компенсаторы).....	5
Группа 2 Гидрогенераторы.....	5
2.3 Системы возбуждения.....	5
Группа 3 Системы возбуждения синхронного генератора напряжением до 1 кВ.....	5
Группа 4 Электромашинные системы возбуждения синхронного генератора (компенсатора) напряжением свыше 1 кВ.....	5
Группа 5 Полупроводниковые высокочастотные системы возбуждения синхронного генератора напряжением свыше 1 кВ.....	5
Группа 6 Тиристорные системы самовозбуждения синхронного генератора напряжением свыше 1 кВ.....	6
Группа 7 Тиристорные системы независимого возбуждения синхронного генератора напряжением свыше 1 кВ.....	6
Группа 8 Бесщеточные диодные системы возбуждения синхронного генератора напряжением свыше 1 кВ.....	6
Группа 9 Реверсивные бесщеточные диодные системы возбуждения синхронного компенсатора напряжением свыше 1 кВ.....	6
3 Силовые и измерительные трансформаторы.....	7
3.1 Вводные указания.....	7
3.2 Трансформаторы силовые.....	7
Группа 10 Трансформаторы трехфазные масляные.....	7
Группа 11 Трансформаторы однофазные масляные.....	8
Группа 12 Трансформаторы и реакторы сухие.....	8
3.3 Трансформаторы измерительные.....	8
Группа 13 Трансформаторы напряжения.....	8
Группа 14 Трансформаторы тока.....	9
4 Коммутационные аппараты.....	9
4.1 Вводные указания.....	9
4.2 Аппараты.....	10
Группа 15 Аппараты напряжением до 1 кВ.....	10
Группа 16 Аппараты напряжением свыше 1кВ.....	10
4.3 Схемы вторичной коммутации.....	11
Группа 17 Схемы управления масляными выключателями.....	11
Группа 18 Схемы управления воздушными и элегазовыми выключателями.....	11
Группа 19 Схемы управления разъединителями.....	12
5 Устройства защиты электроустановок.....	12
5.1 Вводные указания.....	12
5.2 Максимальные токовые и дифференциальные защиты.....	13
Группа 20 Максимальные токовые защиты (МТЗ).....	13
Группа 21 Дифференциальные защиты.....	15
5.3 Дифференциальные фазные и дистанционные защиты.....	15
Группа 22 Дифференциальные фазные защиты (релейная часть).....	15
Группа 23 Дистанционные защиты.....	16
5.4 Общестанционные (подстанционные) устройства защиты.....	16
Группа 24 Устройства защиты общестанционные (подстанционные).....	16
5.5 Отдельные устройства защиты.....	17
Группа 25 Защита с реле различного типа.....	17
5.6 Высокочастотные устройства.....	17
Группа 26 Высокочастотные устройства.....	17
6 Устройства автоматики в электроснабжении.....	18
6.1 Вводные указания.....	18
6.2 Автоматические устройства в системах возбуждения синхронных генераторов и компенсаторов.....	19
Группа 27 Устройства автоматического регулирования возбуждения (АРВ).....	19
Группа 28 Устройства ограничения параметров.....	19
6.3 Автоматические пусковые устройства и устройства сигнализации.....	19
Группа 29 Устройства автоматического пуска осциллографов.....	20
Группа 30 Устройства автоматического повторного включения (АПВ) и автоматического ввода резервного питания (АВР).....	20
Группа 31 Устройства автоматического прекращения асинхронного хода (АПАХ).....	20
Группа 32 Пусковые устройства автоматического управления мощностью энергосистемы.....	21
Группа 33 Устройства синхронизации.....	22
Группа 34 Прочие устройства автоматического регулирования.....	22
6.4 Высокочастотные системы передачи информации по высоковольтной линии (ВЛ).....	22

Группа 35	Аппаратура передачи информации	22
Группа 36	Аппаратура телемеханики	22
Группа 37	Тракты и каналы передачи информации.....	24
Группа 38	Каналы телемеханики	24
7	Устройства систем напряжения и оперативного тока	25
7.1	Вводные указания	25
Группа 39	Стационарные аккумуляторные батареи	25
Группа 40	Устройства питания.....	25
Группа 41	Системы напряжения и оперативного тока.....	26
Группа 42	Схема разводки трехпроводной системы	26
8	Электрические машины электроприводов	26
8.1	Вводные указания	26
Группа 43	Асинхронные электродвигатели.....	27
Группа 44	Синхронные электродвигатели	27
Группа 45	Электрические машины постоянного тока	27
Группа 46	Прочие электрические машины.....	27
9	Статические преобразователи	28
9.1	Вводные указания	28
Группа 47	Диодные преобразователи	28
Группа 48	Тиристорные устройства коммутации силовых цепей	29
Группа 49	Тиристорные преобразователи	29
Группа 50	Другие преобразовательные устройства	30
10	Системы автоматического управления и регулирования электроприводов	30
10.1	Вводные указания	30
10.2	Элементы систем автоматического управления и регулирования	31
Группа 51	Датчики контактные механические	31
Группа 52	Бесконтактные аналоговые элементы.....	31
Группа 53	Бесконтактные дискретные элементы.....	32
10.3	Системы автоматического управления и регулирования	32
Группа 54	Функциональные группы управления релейно-контакторные.....	32
Группа 55	Функциональные группы управления аналоговые, бесконтактные	32
Группа 56	Функциональные группы управления дискретные бесконтактные	33
Группа 57	Контуры систем автоматического регулирования	33
11	Устройства и схемы сигнализации	33
11.1	Вводные указания	33
Группа 58	Схемы сигнализации	34
Группа 59	Схемы контроля изоляции электрической сети.....	34
12	Измерения в электроустановках	34
12.1	Вводные указания	34
Группа 60	Кабельные работы.....	35
Группа 61	Заземляющие устройства.....	35
Группа 62	Прочие измерения.....	35
Группа 63	Конденсаторы статические.....	36
13	Испытания повышенным напряжением.....	36
13.1	Вводные указания	36
13.2	Испытания электрических машин.....	36
Группа 64	Испытание обмоток статора	37
Группа 65	Испытания обмоток и цепей возбуждения.....	37
13.3	Испытания трансформаторов (автотрансформаторов), реакторов и дугогасительных катушек напряжением до 35 кВ	37
Группа 66	Испытания обмоток трансформатора (автотрансформатора), реактора , дугогасительной катушки.....	37
13.4	Испытания распределительных устройств и кабелей.....	37
Группа 67	Испытания сборных и соединительных шин.....	37
Группа 68	Испытания аппаратов коммутационных, ограничителей перенапряжения и конденсаторов статических	38
Группа 69	Испытания вводов, изоляторов и экранированных то ко про водо в.....	38
Группа 70	Испытания силовых кабелей.....	38
Группа 71	Испытания статических преобразователей и цепей вторичной коммутации	39
14	Электрические взаимосвязанные устройства и технологические комплексы	39
14.1	Вводные указания	39
14.2	Взаимосвязанные устройства в электроустановках электрических станций и подстанций	40
Группа 72	Взаимосвязанные устройства в электроустановках.....	40
14.3	Механизмы в составе агрегата	40
Группа 73	Механизмы, связанные между собой блокировочными связями.....	40
Группа 74	Механизмы, связанные между собой непрерывным регулированием и взаимоконтролем режимов работы	40
14.4	Агрегаты в составе технологического комплекса.....	40

Группа 75	Агрегаты, связанные между собой блокировочными связями	40
Группа 76	Агрегаты, связанные между собой непрерывным регулированием технологических параметров и взаимоконтролем режимов работы	41
14.5	Системы централизованного (диспетчерского) управления участками, входящими в общий технологический комплекс.....	41
Группа 77	Системы централизованного (диспетчерского) управления участками, входящими в общий технологический комплекс	41
14.6	Системы противоаварийной автоматики	41
Группа 78	Системы противоаварийной автоматики (ПА)	41
15	Лифты электрические	41
15.1	Вводные указания	41
Группа 79	Лифты пассажирские с электроприводом на переменном токе с релейно-контакторной схемой управления	42
Группа 80	Лифты пассажирские с электроприводом на переменном токе с системой управления на микроэлектронике для жилых зданий.....	42
Группа 81	Лифты грузовые, малые, общего назначения, выжимные, с монорельсом.....	42
Приложение	Термины и определения, используемые в настоящем Сборнике.....	44
Содержание	46