

Grunder för fristående examen

YRKESEXAMEN FÖR ELMONTÖR 2010

FÖRESKRIFT 54/011/2010

**Grunder för fristående examen
YRKESEXAMEN FÖR ELMONTÖR
2010**

FÖRESKRIFT 54/011/2010

© Utbildningsstyrelsen

Föreskrifter och anvisningar 2010:23

ISBN 978-952-13-4672-9 (hft.)

ISBN 978-952-13-4673-6 (pdf)

ISSN-L 1798-8977

ISSN 1798-8977 (print)

ISSN 1798-8985 (online)

www.utbildningsstyrelsen.fi

Kopijyvä Oy, Esbo 2011



FÖRESKRIFT

23.11.2010

54/011/2010

Giltighetstid: **fr.o.m. 1.1.2011 tillsvidare**

De stadganden på vilka befogenheten
att utfärda föreskriften bygger på
L 631/98, 13 § 2 mom

Upphäver UBS:s föreskrifter
13.1.2003 nr 3/011/2003

Ändrar Utbildningsstyrelsens föreskrift

GRUNDERNA FÖR YRKESEXAMEN FÖR ELMONTÖR

Utbildningsstyrelsen har beslutat om grunderna för yrkesexamen för elmontör. Examensgrunderna ska iakttas fr.o.m. 1.1.2011. Examensprestationer som påbörjats innan föreskriftens i kraftträdande kan fullföljas enligt grunderna av den 13.1.2003 nr 3/011/2003 t.o.m. 31.12.2012 .

Examenskommissionen och examensarrangören kan inte lämna grunderna för examen obeaktade eller avvika från dem.

När utbildning som förbereder för en fristående examen anordnas, beslutar utbildningsanordnaren om innehållet i utbildningen och ordnandet av utbildningen i enlighet med examensgrunderna. Den som deltar i utbildningen skall som en del av utbildningen beredas möjlighet att avlägga en fristående examen.

Generaldirektör

Timo Lankinen

Undervisningsråd

Olli Hautakoski

BILAGA

Yrkesexamen för elmontör 2010

INNEHÅLL

1	FRISTÅENDE EXAMINA.....	7
1.1	Anordnande av fristående examina	7
1.2	Avläggande av fristående examen	7
1.3	Grunderna för fristående examen.....	7
1.4	Personlig tillämpning i fristående examen	7
1.5	Bedömning av yrkesskickligheten i fristående examen	8
1.6	Betyg.....	8
1.7	Utbildning som förbereder för fristående examen	9
2	UPPBYGGNADEN AV YRKESEXAMEN FÖR ELMONTÖR.....	9
2.1	Examensdelar	9
3	KRAVEN PÅ YRKESSKICKLIGHET I YRKESEXAMEN FÖR ELMONTÖR, SÄTTEN ATT PÅVISA YRKESSKICKLIGHET SAMT MÅLEN OCH KRITERIERNA FÖR BEDÖMNINGEN	10
3.1	Säkerhet och riskhantering.....	14
	Krav på yrkesskicklighet	14
3.2	Elinstallationer i fastigheter	15
	Krav på yrkesskicklighet	15
3.3	Kommunikations- och datasystem	18
	Krav på yrkesskicklighet	18
3.4	Lokalsäkerhetssystem.....	21
3.5	Brandsäkerhetssystem	23
	Krav på yrkesskicklighet	23
3.6	Bild- och ljudsystem	25
	Krav på yrkesskicklighet	25
3.7	Byggautomationssystem.....	29
	Krav på yrkesskicklighet	29
3.8	Elmotordrift	32
	Krav på yrkesskicklighet	32
3.9	Styckegods- och processautomation.....	34
	Krav på yrkesskicklighet	34
3.10	Programmerbar logik.....	38
3.11	Ups-distributionssystem och reservkraftssystem.....	39
	Krav på yrkesskicklighet	39
3.12	Maskinsystem för fartyg.....	41
	Krav på yrkesskicklighet	41

3.13 Däcksystem för fartyg	43
Krav på yrkesskicklighet	43
3.14 Inredningssystem för fartyg	44
Krav på yrkesskicklighet	44

1 FRISTÅENDE EXAMINA

1.1 Anordnande av fristående examina

Examenskommissionerna som tillsätts av Utbildningsstyrelsen och består av representanter för arbetsgivare, arbetstagare, lärare och vid behov självständiga yrkesutövare ansvarar för anordnandet och övervakningen av fristående examina samt utfärdar examensbetyg.

Examenskommissionerna gör ett avtal om anordnande av fristående examina med utbildningsanordnarna och vid behov med andra sammanslutningar och stiftelser. Fristående examina kan inte anordnas utan giltigt avtal med examenskommissionen.

1.2 Avläggande av fristående examen

Fristående examen avläggs genom att examinanderna vid examenstillfällena i praktiska arbetsuppgifter påvisar det kunnande som förutsätts i examensgrunderna. Varje examensdel ska bedömas skilt för sig. Bedömningen görs som ett samarbete mellan representanter för arbetsgivare, arbetstagare och undervisningssektorn. Inom branscher där det är vanligt med självständiga yrkesutövare tas även denna part i beaktande vid valet av bedömare. Bedömningen godkänns slutligen av examenskommissionen. Examensbetyg kan beviljas då examinanden har avlagt alla examensdelar som krävs med godkänt vitsord.

1.3 Grunderna för fristående examen

I examensgrunderna fastställs vilka delar och eventuella kompetensområden som hör till examen, uppbyggnaden av examen, den yrkesskicklighet som krävs i de olika examensdelarna, bedömningsgrunderna (målen och kriterierna för bedömningen) samt sätten att påvisa yrkesskicklighet.

En examensdel utgör ett delområde inom yrket som går att avskilja från den naturliga arbetsprocessen till en självständig helhet som kan bedömas. Kraven på yrkesskicklighet som beskrivs i de olika examensdelarna koncentrerar sig på de centrala funktionerna och verksamhetsprocesserna inom yrket samt på yrkespraxis inom den aktuella branschen. De omfattar även färdigheter som allmänt behövs i arbetslivet, till exempel sociala färdigheter.

Målen och kriterierna för bedömningen är härledda ur kraven på yrkesskicklighet. Målen för bedömningen anger de kunskapsområden som man vid bedömningen fäster särskild vikt vid. Definitionen av dessa mål underlättar också bedömningen av den aktuella arbetsprocessen. Bedömningen ska täcka alla de mål för bedömning som beskrivs i examensgrunderna. Kriterierna för bedömningen bestämmer den kvalitativa och kvantitativa nivån på en godkänd prestation.

Sätten att påvisa yrkesskicklighet innehåller preciserande anvisningar om avläggandet av examen. Yrkesskickligheten påvisas i allmänhet i autentiska arbetsuppgifter. Sätten att påvisa yrkesskicklighet kan innehålla direktiv för bl.a. hur en examensprestation vid behov kan kompletteras så att alla krav på yrkesskicklighet blir beaktade.

1.4 Personlig tillämpning i fristående examen

Utbildningsstyrelsen har utfärdat en särskild föreskrift om individualisering.

1.5 Bedömning av yrkesskickligheten i fristående examen

Vid bedömning av yrkesskickligheten är det viktigt att ingående och noggrant granska hur examinanderna visar att de kan det som examensgrunderna förutsätter i kraven på yrkesskicklighet för den aktuella examensdelen. Vid bedömningen tillämpas de bedömningskriterier som fastställts i examensgrunderna. Bedömarna ska mångsidigt använda sig av olika och i första hand kvalitativa bedömningsmetoder. Används endast en metod, blir resultatet inte nödvändigtvis tillförlitligt. Vid bedömningen beaktas bransch- och examensspecifika särdrag i enlighet med examensgrunderna.

Om examinanderna har tillförlitliga utredningar om tidigare påvisat kunnande, granskar bedömarna hur de motsvarar kraven på yrkesskicklighet i examensgrunderna. Bedömarna föreslår för examenskommissionen att kunnandet erkänns som en del av examensprestationen. Examenskommissionen fattar det slutliga beslutet om erkännande av tidigare påvisat kunnande som tillförlitligt utretts. Bedömning av yrkesskicklighet är en process där insamling av bedömningsmaterial och dokumentering av bedömning spelar en viktig roll. Representanter för arbetslivet och lärare gör på trepartsbasis en noggrann och mångsidig bedömning. Examinanderna ska klart och tydligt få veta hur bedömningsgrunderna tillämpas i deras eget fall. De ska också ges möjlighet att själva bedöma sina prestationer. Examensarrangören gör upp ett bedömningsprotokoll över examensprestationen för den aktuella examensdelen som undertecknas av bedömarna. Till en bra bedömningsprocess hör också att efter detta ge examinanderna respons på prestationerna. Det slutliga bedömningsbeslutet fattas av examenskommissionen.

Bedömare

De personer som bedömer examinandernas yrkesskicklighet ska ha god yrkeskunskap inom det aktuella området. Examenskommissionen och examensarrangören kommer överens om bedömarna i avtalet om anordnande av fristående examen.

Rättelse av bedömning

Examinanderna kan inom lagstadgad tid anhålla om rättelse av bedömning av den examenskommission som ansvarar för den aktuella examen. En skriftlig begäran om rättelse riktas till examenskommissionen. Examenskommissionen kan efter att ha hört bedömarna besluta om en ny bedömning. Det går inte att genom besvär anhålla om ändring av examenskommissionens beslut som gäller rättelse av bedömning.

1.6 Betyg

Examenskommissionen beviljar examensbetyg och betyg för en eller flera avlagda examensdelar. Betyg över deltagande i förberedande utbildning ges av utbildningsanordnaren. Utbildningsstyrelsen har utfärdat direktiv om vilka uppgifter som ska framgå ur betyg för fristående examina, utbildning som förbereder för fristående examen och läroavtalsutbildning. Betyg för en eller flera examensdelar ges på begäran. Examensbetyget, liksom betyget för en eller flera avlagda examensdelar, undertecknas av en representant för examenskommissionen och en representant för examensarrangören. En anteckning om avlagd fristående examen i ett av Utbildningsstyrelsen godkänt yrkesbevis är ett intyg över avlagd examen som är jämförbart med ett examensbetyg. Examensarrangören skaffar och undertecknar yrkesbeviset. Yrkesbeviset är avgiftsbelagt för examinandem.

1.7 Utbildning som förbereder för fristående examen

Det går inte att ställa förhandsvillkor om deltagande i utbildning på dem som deltar i fristående examina. Examina avläggs ändå huvudsakligen i samband med förberedande utbildning. Förberedande utbildning ska anordnas i enlighet med examensgrunderna. Utbildningen och examenstillfällena ska planeras utgående från examensdelarna. Den som deltar i utbildning som förbereder för fristående examen ska ges möjlighet att delta i examenstillfällena och avlägga fristående examen som en del av utbildningen.

2 UPPBYGGNADEN AV YRKESEXAMEN FÖR ELMONTÖR

Yrkesexamen för elmontör är avsedd för personer som har arbetserfarenhet inom elinstallationsbranschen. De som avlägger yrkesexamen för elmontör ska både i självständigt arbete och i grupp påvisa sådan yrkeskompetens som krävs av elmontörer. I denna yrkesexamen påvisar examinanderna att de behärskar examensdelarna inom följande områden: behärskande av den kunskap som ligger till grund för arbetet, förmåga att planera sitt arbete, materialhantering, hantering av arbetsredskap, behärskande av arbetsmetoder, behärskande av arbetet som helhet samt granskning av arbetet och överlåtelse till kunden.

2.1 Examensdelar

För att få ett examensbetyg ska följande obligatoriska examensdelar avläggas:

- Säkerhet och riskhantering
- Elinstallationer i fastigheter

samt tre av följande valfria examensdelar:

- Kommunikations- och datasystem
- Lokalsäkerhetssystem
- Brandsäkerhetssystem
- Bild- och ljudsystem
- Byggautomationssystem
- Elmotordrift
- Styckegods- och processautomation
- Programmerbar logik
- UPS-distributionssystem och reservkraftssystem
- Maskinsystem för fartyg
- Däcksystem för fartyg
- Inredningssystem för fartyg.

För att fördjupa den yrkeskompetens som behövs i denna bransch kan en av de valfria examensdelarna ersättas med en examensdel från någon annan yrkesexamen eller från en specialyrkesexamen. Det får dock inte vara en examensdel som mäter grundläggande färdighet eller som är inriktad på ett redan valt område.

Betyg över avläggande av den aktuella examensdelen utfärdas av den examenskommission som svarar för yrkesexamen i fråga. Examenskommissionen inom elinstallation godkänner den aktuella examensdelen som en del av yrkesexamen för elmontör på basis av betyg.

3 KRAVEN PÅ YRKESKICKLIGHET I YRKESEXAMEN FÖR ELMONTÖR, SÄTTEN ATT PÅVISA YRKESKICKLIGHET SAMT MÅLEN OCH KRITERIERNA FÖR BEDÖMNINGEN

Sätten att påvisa yrkesskicklighet samt målen och kriterierna för bedömningen i yrkesexamen för elmontör, examensdelarna 3.2–3.14

Sätten att påvisa yrkesskicklighet

Yrkesskickligheten påvisas genom att de aktuella arbetena utförs på arbetsplatsen eller genom separata arbetsprestationer i så autentisk arbetsmiljö som möjligt i den omfattning att kraven på yrkesskicklighet kan konstateras vara uppfyllda både vad gäller det praktiska och det teoretiska kunnande som behövs på området.

Läroanstalten som anordnar yrkesprovet ska i samverkan med näringslivet i branschen sköta de nödvändiga arrangemangen för provet. Under arbetets gång kan också kompletterande frågor ställas till examinanden för att utröna om han har den yrkeskunskap som förutsätts i kraven. Frågorna får dock inte störa arbetet så att examinandens koncentration och därmed yrkesprovets förlopp väsentligt påverkas.

Man kan även separat kontrollera hur väl examinanden behärskar de centrala färdigheter och standarder som ligger till grund för yrkeskunskapen i den mån de inte framgår av själva arbetsprestationen. Examinandens kompetensnivå kan också kartläggas genom intervjuer eller med andra metoder genom vilka examinandens kunskapsnivå kan preciseras. Examinandens egen uppfattning om sin arbetsprestation beaktas också i bedömningen. Före den slutliga bedömningen ska examinanden alltid ges tillfälle att motivera sin arbetsprestation.

Examensprestationen kan på basis av hur tidskrävande och omfattande den är uppdelas i lämpliga delar, dock så att kunnandet mäts i den omfattning som kompetenskraven förutsätter.

I denna yrkesexamen bedöms yrkesprovet för en examensdel antingen som godkänt eller underkänt.

Målen och kriterierna för bedömningen

I denna yrkesexamen påvisas examinandens kunskaper och färdigheter för varje examensdel inom följande delområden: behärskande av den kunskap som ligger till grund för arbetet, förmåga att planera sitt arbete, materialhantering, hantering av arbetsredskap, behärskande av arbetsmetoder, behärskande av arbetet som helhet samt granskning av arbetet och överlåtelse till kunden.

Mål för bedömningen	Kriterier för bedömningen/godkänd prestation
Behärskande av den kunskap som ligger till grund för arbetet	
	Examinanden
Tolkning av ritningar	<ul style="list-style-type: none"> • kan läsa el- och/eller automationsplaner och scheman
Hantering och tillämpning av för arbetet nödvändiga kunskaper	<ul style="list-style-type: none"> • kan bedöma informationens riktighet och tillförlitlighet samt dra slutsatser • kan utnyttja informations- och kommunikationsteknik vid informationssökning • kan söka information i förordningar och publikationer inom branschen • kan utnyttja installationsinstruktioner på främmande språk vid informationssökning • kan tillämpa behövlig teoretisk information för att förstå elanläggningars och elutrustningars funktion.
Förmåga att planera sitt arbete	
	Examinanden
Förmåga att planera sitt arbete	<ul style="list-style-type: none"> • sätter sig in i planerna innan arbetet inleds • kan planera installationsarbetet så att det förlöper systematiskt • kan planera arbetets framskridande på arbetsplatsen enligt projektets tidtabell samt anpassa sig egen tidtabell till den, även med hänsyn till övriga yrkesgrupper • kan beakta kundens krav och specialbehov och ta reda på om de är genomförbara
Planering	<ul style="list-style-type: none"> • kan göra genomförbara planer på arbetsplatsen på gruppledningsnivå.
Materialhantering	
	Examinanden
Materialhantering och –behandling	<ul style="list-style-type: none"> • kan arbeta kostnads- och materialeffektivt • kan beakta elinstallationstillbehörens egenskaper samt kraven i installationsförhållandena • känner till hälsovådliga material och hanterar material enligt anvisningarna • kan välja elanläggningar och tillbehör med hänsyn till energieffektivitet

	<ul style="list-style-type: none"> • känner till olika byggmaterial och de elins-tallationsmetoder som lämpar sig för dem
Transport och lagring	<ul style="list-style-type: none"> • känner till logistiken för tillbehör och ma-terial på arbetsplatsen, det vill säga transport och lagring • känner till arbetsplatsens krav på avfalls-hantering och kan iaktta dem.
Hantering av arbetsredskap	
	Examinanden
Hantering av arbetsredskap	<ul style="list-style-type: none"> • kan välja arbetsredskap och mätinstrument som fyller kraven samt använda dem på rätt sätt • kan underhålla redskapen enligt bruks- och underhållsanvisningar • kan sörja för mätinstrumentens kalibrering
Hantering av arbets- och skyddsutrustning	<ul style="list-style-type: none"> • kan välja en personlig skyddsutrustning för varje enskilt arbete och använda den på rätt sätt • iakttar arbetarskyddsbestämmelserna för arbeten på ställning och stege samt för personlyftar.
Behärskande av arbetsmetoder	
	Examinanden
Behärskande av arbetsmetoder	<ul style="list-style-type: none"> • kan använda arbetsmetoder som uppfyller kraven • kan anpassa sitt arbete till varierande för-hållanden • utför sitt arbete i enlighet med gällande standarder • kan utvärdera sin arbetsprestation
Arbetarskydd och säkerhet vid elarbete	<ul style="list-style-type: none"> • använder arbetsmetoder i enlighet med arbetarskydds- och elsäkerhetslagen • kan utveckla arbetsmetoder med beaktande av ekonomi- och säkerhetsaspekter.
Behärskande av arbetet som helhet	
	Examinanden
Behärskande av arbetsprocessen	<ul style="list-style-type: none"> • känner till arbetsmomenten för nybyggande och saneringsbyggande och kan anpassa sin egen verksamhet till dem

	<ul style="list-style-type: none"> • känner till produktionsprocesserna för en industrimiljö och kan anpassa sin verksamhet till dem
Interaktion och samarbete	<ul style="list-style-type: none"> • kan samarbeta i sin arbetsmiljö och med olika intressentgrupper • kan förhandla om eventuella avvikelser med kunden • kan utveckla sin verksamhet för att uppnå kvalitetsmålen • kan arbeta självständigt och i en arbetsgrupp • känner till gällande kollektivavtal (TES) och allmänna avtalsvillkor (YSE) inom sin bransch
Resultatrik och högklassig verksamhet	<ul style="list-style-type: none"> • arbetar snabbt som en yrkesman • utför installationer med beaktande av estetiska aspekter • kan utföra installationer så att kvalitetskraven på slutresultatet uppfylls • upprätthåller sin yrkeskompetens och uppdaterar den vid behov
Problemlösningsförmåga	<ul style="list-style-type: none"> • kan handla i olika problemsituationer • arbetar innovativt och strävar efter att utveckla sin verksamhet i arbetsgemenskapen
Kundbetjäning	<ul style="list-style-type: none"> • arbetar kundorienterat och beaktar kundens önskemål för projektet • behärskar kundbetjäning enligt företagets principer för kundbetjäning.
Granskning av arbetet och överlåtelse till kunden	
	Examinanden
Dokumentation	<ul style="list-style-type: none"> • kan utföra dokumentation enligt förordningarna • kan göra ändringar och tillägg i precisionsritningar
Granskning av arbetet	<ul style="list-style-type: none"> • kan utföra ibruktagningsbesiktning enligt kraven • kan granska sitt arbete och anläggningens funktion enligt krav och förordningar
Överlåtelse av arbetet till kunden	<ul style="list-style-type: none"> • kan spara bruks- och underhållsanvisningarna för utrustningar som han installerat samt överlåta bruks- och underhållsanvisningarna till kunden • kan instruera kunden i deras användning.

3.1 Säkerhet och riskhantering

Krav på yrkesskicklighet

För att godkännas i denna examensdel måste examinandena ha

- gällande elsäkerhetsexamen (ST2 eller ST1)
- certifikat för heta arbeten
- arbetarskyddskort
- utbildning i säkerhet vid elarbeten enligt SFS 6002
- åtminstone utbildning i nödförstahjälp.

Utöver det ska examinandena

- behärska arbetarskyddet och arbeta säkert med elarbete samt kunna granska sitt arbete så att den färdiga elinstallationen är säker och ändamålsenlig för användaren
- vara förtrogen med ansvarsfördelningen i sitt företag och bära sin del av ansvaret för de elarbeten som han utför
- vara förtrogen med den personliga skyddsutrustningen och dess användning och krav samt använda den i sitt arbete för att eliminera arbetarskyddsrisiker
- iaktta de krav som arbetarskyddslagen ställer för att främja säkerheten i arbetet
- ägna särskild uppmärksamhet åt arbeten på ställning och stege samt lyft- och flyttarbeten
- kunna beakta hantering av produktrisiker i sitt arbete.

Sätten att påvisa yrkesskicklighet

Yrkesskickligheten påvisas genom elsäkerhetsexamen (ST2 eller ST1) som anordnas av elsäkerhetsmyndigheten och vid utbildning i säkerhet under elarbete, i första hjälpen, i arbetarskyddet och i heta arbeten. Gällande intyg över nämnda examen och utbildningar tillställs examensarrangören. Övrig kompetens påvisas i samband med examensprestationer för andra examensdelar.

Mål och kriterier för bedömningen

Prestationerna bedöms enligt skalan godkänd eller underkänd. Examinanden bör ges en möjlighet att motivera sin arbetsprestation före bedömningen. Han eller hon kan vid behov utvärdera sin egen arbetsprestation och motivera sina val och lösningar. Om prestationen underkänns är det bra att deltagaren får en redogörelse för orsakerna till att prestationen underkänts. För att främja examinandens yrkesmässiga utveckling bör han eller hon också få respons på de godkända prestationerna. Prestationen godkänns om examinanderna har giltiga intyg på de utbildningar och den examen som omnämns i kraven på yrkesskicklighet och i övrigt kan det som förutsätts i kraven.

3.2 Elinstallationer i fastigheter

Krav på yrkesskicklighet

Kännedom om eldistributionssystemen

Examinanden

- känner till de eldistributionssystem som förekommer i hus (TN-C, TN-C-S, TN-S, TT och IT) och kan utföra installationerna enligt gällande standarder
- kan beakta eldistributionssystem och ledarfärger som använts under olika tidsperioder vid ROT-arbeten (Reparation, Ombyggnad, Tillbyggnad)
- kan utföra reparationer, ändringar och tillägg i gamla installationer
- kan vid elinstallationer beakta de krav som brand- och explosionsfarliga samt övriga specialutrymmen ställer
- beaktar elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) vid installationer.

Hantering och användning av elritningar och elplanering samt installations- och bruksanvisningar

Examinanden

- behärskar förfarandet vid hantering av företagets elritningar
- behärskar elsymbolerna och kan läsa elritningar, till exempel planritningar, scheman för huvudledningar och stigarledningar, centralscheman, kretsscheman och förbindningsscheman
- kan läsa olika tabeller och förteckningar, till exempel förteckningar över armaturer, värmeanläggningar och apparater
- kan med hjälp av en elplanering definiera precisa krav på objektet
- kan läsa byggritningar och ritningar på övriga apparater inom husteknik
- kan på gruppledningsnivå komplettera elplaner (arbetsplaner) på arbetsplatsen
- kan märka ut genomförda ändringar i installationsobjektets elritningar
- kan utföra elinstallationer enligt installations- och bruksanvisningarna samt använda installationsinstruktioner på främmande språk vid informationssökning
- kan utnyttja informations- och kommunikationsteknik vid informationssökning.

Jordning och överspänningsskydd

Examinanden

- känner till systemet för jordning och potentialutjämning, olika konstruktioner för jordningselektroder samt jordnings- och potentialutjämningsledare i byggnader och kan montera och märka dem
- kan montera systemen för huvud- och kompletterande potentialutjämningsledare och förstår betydelsen av potentialutjämning för elsäkerheten och för en störningsfri drift
- känner till överspänningsskyddet för elnät och klassificeringen av överspänning samt kan montera överspänningsskydd
- kan beakta de extra krav som en störningsfri jord ställer på installationerna
- kan montera åskskydd i en byggnad.

Ledningsvägar

Examinanden

- kan beskriva hur kablar skyddas mekaniskt med beaktande av andra kablar och rör som monteras i jorden och kan övervaka grävning och utfyllnad av ett kabeldike samt montera skydd för jordkablar
- kan utföra och övervaka installation av en golvkanal
- kan utföra och övervaka installationer av kabelstegar, kabelrännor, kabelkanaler, ellister och hängskenor för ljusarmaturer samt EMC-skydd
- kan vid behov förhandla om placeringen av ledningsvägarna med huvudentreprenören och underentreprenören
- kan dra elrör i konstruktioner och övervaka att hål görs utan att konstruktionen försvagas
- kan beakta konstruktionernas täthet och montera rör och ledningar utan att den försvagas.

Kabeldragning

Examinanden

- känner till de vanligaste typerna av starkströmskablar som används vid elinstallationer i byggnader samt kan förvara, ta emot, hantera och installera dem så att deras egenskaper inte försämras
- kan installera servis-, huvud- och gruppledning, utföra mekanisk belastning, mekaniskt skydd, genomföringar och märkning samt EMC-skydd
- kan montera ett starkströmssystem (ett kabelsystem med en ledning eller ett skensystem) enligt monteringsinstruktionerna
- kan utföra ändavslutningar och skarvar på kablar och ledningar för spänning under 1000 V
- kan med användning av fabriksstillverkade fästansordningar installera kablar och fästa dem på olika underlag enligt olika standarder och anvisningar, skydda dem mekaniskt och ta hänsyn till estetiska aspekter
- kan dra rör av olika material som ska fästas på ytan och fästa dem på föreskrivet sätt samt dra kablar i rören
- kan utföra olika slags kabelgenomföringar enligt utrymmets klassificering
- kan utföra brandtätningar som inte kräver tillstånd mellan olika brandsektioner
- kan märka kablar provisoriskt och permanent på föreskrivet sätt.

Installation av fördelningscentraler och mätning

Examinanden

- kan installera centraler enligt standarden för skötselkanaler och underhållsutrymmen
- kan välja kapslingsklass för fördelningscentralerna enligt utrymmets klassificering
- kan installera och granska centraler enligt beställningsdokumenten
- kan installera olika centraler på olika underlag enligt standarder och installationsanvisningar
- kan installera komponenter och dra rör i olika centralkonstruktioner enligt gällande standarder eller enligt särskilda instruktioner från tillverkaren
- kan ansluta installationsrör, ledare och kablar till fördelningscentralen och utföra därtill hörande förbindningar utan att kapslingen eller skyddsklassen försvagas

- kan göra märkningar i fördelningscentraler enligt standarderna
- kan installera direkt och indirekt mät- och styrapparat i fördelningscentraler
- kan välja transformatorer enligt omvandlingsförhållande och precisionsklass och installera dem i fördelningscentralen
- kan installera skensystem med tillhörande anslutningsdon.

Installation av armaturer och apparater

Examinanden

- kan installera armaturer i enlighet med föreskrifterna angående deras placering
- kan installera både sådan utrustning som kommer på ytan och sådan som ska fällas in, till exempel kopplingsanordningar, regulatorer och vägguttag, med hänsyn till de krav som olika byggmaterial ställer
- kan installera både fast och halvfast elapparat enligt standarder och tillverkarens anvisningar
- kan kontrollera effektinformation i installations- och bruksanvisningarna för konsumtionsapparater och kan välja och installera gruppledningar för olika apparater
- kan välja och installera de givare, kablar samt driv- och regleranordningar som behövs på basis av installations- och bruksanvisningarna
- kan utföra elinstallationer i anslutning till VVSK (LVIK)-systemen och testa funktionen tillsammans med entreprenören
- kan utföra central eller apparatvis kompensering
- kan välja och installera behövliga skyddsanläggningar, till exempel en skyddskoppling och nödstopp-knappar.

Installation av elvärme

Examinanden

- behärskar funktionsprinciperna för olika former av elvärme och de punkter i standarderna som gäller installation av elvärme
- kan identifiera en eventuell brandrisk i anslutning till elvärme och kan utgående från det bedöma om värmeaggregatet lämpar sig för en viss lokal
- kan enligt tillverkarnas instruktioner installera till exempel elementvärme, golvvärme, strålvärme, underhållsvärme (trace heating), frostskyddsvärme, en elpanna och en eldriven varmvattenberedare med tillhörande utrustning
- kan med hjälp av tabeller och installationsinstruktioner mäta effektbehovet för ett mindre objekt med elvärme samt välja ett lämpligt värmeaggregat
- kan installera värmeregleringssystem för olika typer av uppvärmning.

Grunderna i belysningsteknik och installation av belysning

Examinanden

- känner från grunderna i belysningsteknik till principerna för ljusflöde, illuminans, ljusfördelningskurvor, ljusutbyte, färgtemperatur, färgåtergivningsindex och begrepp i anslutning till bländning och förhindrande av bländning
- kan installera olika armaturer enligt tillverkarnas instruktioner
- kan välja armaturer som motsvarar utrymmesklassificering och kapslingsklass
- kan välja en lämplig ljuskälla till olika konstruktioner

- tar hänsyn till eventuell brand- och explosionsrisk i samband med installation av armaturer
- kan fastslå måtten på de dosor eller kapslar som armaturer fälls in i och montera armaturer enligt monterings- och bruksanvisningarna
- kan installera inne-, ute- och områdesbelysning enligt planerna
- kan utföra periodiskt underhåll på armaturer.

Manöver- och reglersystem för belysning

Examinanden

- kan installera komponenter för styrning av belysningen, till exempel olika elkopplare, knappar och regulatorer, till en fungerande helhet
- kan installera ett trådlöst manöver- och reglersystem med tillhörande komponenter samt programmera systemet i användbart skick enligt tillverkarens installationsanvisningar och enligt planerna
- kan installera ett bussbaserat manöver- och reglersystem med tillhörande komponenter enligt tillverkarens installationsanvisningar och enligt planerna.

Besiktningar, provningar och dokumentation

Examinanden

- kan göra nödvändiga ändringar och tillägg i arbetsritningar
- kan utföra ibruktagningsbesiktning och bedöma mätresultat
- förstår vilka krav som ställs på installationen, vilka krav beställaren har och vad som krävs för att installationens säkerhetsnivå uppfylls
- kan fylla i ett protokoll över ibruktagningsbesiktning
- kan instruera kunden i användning av elapparater och -materiel som han satt i drift
- kan spara installations-, bruks- och underhållsanvisningarna för elmateriel han installerat och överlåta dem till kunden.

3.3 Kommunikations- och datasystem

I denna examensdel behandlas olika system för antenner och generella kabelnät.

Krav på yrkesskicklighet

ANTENNSYSTEM

Kännedom om olika antensystem

Examinanden

- behärskar principerna för antensystem i småhus och för centralantenssystemet Tähti 800
- känner till funktionsprinciperna för satellitmottagaren i en fastighet
- känner till principerna för sanering av antennätet
- känner till användningen av kablar i optiska fibrer i nät för kabel-TV (DVB-C)
- känner till de kablar, anslutningsdon, förstärkare och passiva komponenter som används i systemen
- känner till principen för radiomottagning

- känner till anläggningarna i anslutning till mottagning av digital-TV och deras inverkan på antennätets uppbyggnad
- är förtrogen med symbolerna för olika antensystem och med systemschemat
- kan med hjälp av Internet söka fram regionala frekvenser och kanalknippen
- känner till principerna för det interna antennätet i en fastighet.

Kabeldragning

Examinanden

- kan utföra installation av skarv- och bytesanslutningar på antennkablar
- kan utföra genomföringar av ledningar och kablar
- känner till de kablar som används i systemet
- kan utföra kabeldragning i antennätet Tähti 800 enligt planen
- kan utföra potentialutjämning i ett antennät
- kan utföra de kabelmärkningarna som behövs.

Installation av antennätet

Examinanden

- kan utföra installation av antennätet Tähti 800 från husets huvudförstärkare framåt enligt planerna
- kan genom mätning bestämma antennens plats samt välja rätt antenner
- kan rikta antennen på basis av mätning
- kan installera en antennmast och antenner
- kan montera ett åskskydd och utföra potentialutjämning i ett antensystem
- kan välja rätt passiva komponenter (linjedelare, förgreningsdosor, antendosor, filter osv.) enligt planerna
- kan montera passiva komponenter.

Installation av huvudförstärkarsystem

Examinanden

- använder vid installationerna standarder och bestämmelser i anslutning till placeringen av förstärkarcentralen
- kan installera och reglera en antennförstärkare i ett småhus
- kan reglera och installera förstärkare i ett centralantennät.

Besiktningar, provningar och dokumentation

Examinanden

- kan göra ändringar/tillägg i dokument
- kan mäta frekvensrespons
- kan mäta signalnivåerna i antendosor
- kan fylla i mätprotokollet för ett centralantennsystem
- kan överlåta bruksanvisningarna till kunden och instruera kunden i användningen
- kan fylla i ett besiktningsprotokoll.

GENERELLA KABELNÄT

Kännedom om datakablar och -komponenter

Examinanden

- är förtrogen med symbolerna för generella kabelnät och känner till systemscheman
- känner till de komponenter som används i generella kabelnät
- känner till de kablar som används i generella kabelnät
- kan söka information om standarder och bestämmelser om generella kabelnät.

Installation och koppling av datakablar

Examinanden

- kan installera kablar och koppla dem enligt tillverkarens föreskrifter med beaktande av EMC-skydd
- kan planera installationsvägarna i arbetsplatsförhållanden
- kan installera kablar i ett generellt kabelnät i enlighet med planerna
- kan utföra kopplingar av komponenterna i ett generellt kabelnät.

Mätning av datanätet samt dokumentering och analys av mätresultaten

Examinanden

- behärskar de storheter som ska mätas och deras gränsvärden
- kan använda mätinstrument
- kan utföra mätning av det nät som han har installerat enligt standarden SFS-EN 50173
- kan reparera fel som eventuellt har upptäckts vid mätningar
- kan analysera mätresultat
- kan dokumentera mätresultat
- kan fylla i ett besiktningsprotokoll
- kan göra ändringar och tillägg i installationsdokumenten
- kan göra de märkningar som behövs.

Kännedom om och installation av kablar i optiska fibrer

Examinanden

- känner till kablar i optiska fibrer och deras uppbyggnad (multimodefiber och singelfiber)
- känner till de komponenter som används vid installation av kablar i optiska fibrer
- känner till installationsegenskaperna hos kablar i optiska fibrer
- kan installera kablar i optiska fibrer så att kablar och deras fibrer inte skadas
- kan reservera tillräckligt med expansionsmån
- kan installera en färdig kabel i en optisk ändpanel
- kan svetsa en kabel i optiska fibrer
- förstår betydelsen av att skydda anslutningsdon och hålla dem rena
- känner till Kommunikationsverkets bestämmelser angående installation av fiberkablar i en bostadsfastighet.

3.4 Lokalsäkerhetssystem

I denna examensdel behandlas ellås-, kameraövervaknings- och inbrottslarmsystem.

Krav på yrkesskicklighet

ELLÅSSYSTEM

Examinanden

- känner till typiska begrepp i anslutning till elektrisk låsning och dörrmiljöer
- känner till de kablar, anordningar för passagekontroll och komponenter som används i systemen
- kan montera överföringar
- kan installera kablar och koppla dem till komponenterna
- kan installera, koppla och testa motor-, solenoid- och magnetlås
- kan installera, koppla och testa en magnetkontakt
- kan fästa och ansluta dörr- och andra terminaler
- kan installera, ansluta och testa avläsaren och öppningsknappen också till andra ställen än till en dörr
- kan installera, koppla och testa avläsaren och öppningsknappen till en dörr
- kan ansluta dörrlåset till kontakten (pardörrar)
- kan koppla porttelefonsystemet till säkerhetssystemen
- kan utföra märkningar på anordningarna
- kan ta anordningen i bruk och instruera kunden i dess användning
- kan göra ändringar och tillägg i installationsdokumenten
- kan fylla i ett besiktningssprotokoll (t.ex. ST-kort).

KAMERAÖVERVAKNINGSSYSTEM

Examinanden

- känner till stadgar och myndighetsbestämmelser angående kameraövervakningssystem
- känner till de kablar, centraler och komponenter som används i systemet
- är förtrogen med centralapparater och skärmar samt deras styrning till exempel via ett porttelefonsystem eller ett inbrottslarmsystem
- kan installera kablarna till ett kameraövervakningssystem och koppla dem till centraler och komponenter
- känner till traditionella övervakningskameror samt IP-kameror med tillhörande utrustning
- kan installera en kamera och ett skyddsfodral med tillhörande utrustning
- känner till hur bilder och styrsignaler överförs och kan montera kablar för bildöverföring
- kan installera och säkra kameraövervakningssystemets elmatning (UPS)
- kan utföra anslutningar till andra system (styrningar, anmälningar och larm)
- kan koppla kameraövervakningssystemet till ett porttelefonsystem, inbrottslarmsystem och ett passagekontrollsystem
- kan göra ändringar och tillägg i installationsdokumenten
- kan ta systemet i bruk och instruera kunden i dess användning
- kan fylla i besiktningssprotokollet för ett kameraövervakningssystem.

INBROTTLARMSYSTEM

Strukturella skyddsåtgärder, användningsobjekt och begrepp

Examinanden

- känner till miljöns krav på skyddsåtgärder
- är förtrogen med mekaniska skyddsåtgärder för en byggnad
- är förtrogen med övriga sätt att skydda ytterdörrar (stålgaller, stålnät, pansarglas, gångjärnsskydd, motplåt)
- är förtrogen med övriga sätt att skydda fönster
- kan indela inbrottsskyddet i mindre element: strukturellt inbrottsskydd, inbrottslarm-system, larm, övervakning
- förstår begreppen områdesövervakning, skalövervakning, rumsövervakning och objektsövervakning
- känner till de kablar, centraler för inbrottslarmsystem och komponenter som används i systemet, till exempel IR-detektorer, dörrkontakter, inomhus- och utomhussirener samt knappsatser
- är förtrogen med symbolerna i anslutning till inbrottslarmsystem och känner till systemschemat.

Detektorer och centraler

Examinanden

- kan utgående från planerna ansluta detektorerna för områdesövervakning, skalövervakning, rumsövervakning och objektsövervakning
- förstår nivåerna för säkerhetsklassificering (1, 2, 3 och 4) och deras inverkan på försäkringspremien (standard SFS-EN 501131-1+A1)
- förstår begreppet slinga (typer, antal)
- kan ansluta komponenter i rätt slingor
- kan ansluta en inbrottslinga, sabotageslinga och en rånslinga
- kan placera centralen på rätt ställe.

Övriga funktioner

Examinanden

- kan koppla en robottelefon i centralen för ett inbrottslarmsystem (GSM-länk, analog telefonanslutning)
- kan programmera larm till olika myndigheter (övervakningsbolag)
- kan koppla olika larm (brand eller vattenläckage, värmeavbrott) i centralen för ett inbrottslarmsystem.

Lokala larm och driftsordningar

Examinanden

- kan koppla ett lokalt larm
- kan koppla driftsordningar
- kan välja en driftsordning (knappsatser, nyckelläsare, elnyckel).

Kabeldragning

Examinanden

- kan välja en kabel enligt allmänna valprinciper
- kan dra kablar enligt tillverkarens instruktioner
- kan placera kablar rätt på den skyddade sidan
- kan utföra kapsling skiktvis (stom- och dubbel kabeldragning)
- kan installera ett busskort (t.ex. skiktvis via en seriebuss till centralen)
- kan välja kabel till en robottelefon
- kan installera kablar och ansluta dem till centralerna och komponenterna för inbrottslarmsystemet enligt ritningar och scheman.

Upphandling och planering, installation och ibruktagning

Examinanden

- kan söka nödvändig information enligt användarens behov
- kan ta en utrustning i bruk (på/av-koppling, ändring av koder, programmering av en robottelefon)
- kan testa utrustningens funktion (IR- och mikrovågsdetektorer, magnetkontakter, överflyttning av alarm, säkring av ackumulatörer)
- kan instruera kunden i utrustningens användning och överlåta den till kunden
- kan ta ett inbrottslarmsystem i bruk och instruera kunden i dess användning
- kan fylla i ett besiktningssprotokoll.

3.5 Brandsäkerhetssystem

I denna examensdel behandlas brandlarms- och brandvarningssystem.

Krav på yrkesskicklighet

Kännedom om brandlarms- och brandvarningssystem

Examinanden

- vet skillnaden mellan brandlarms- och brandvarningssystem
- vet skillnaden mellan en enskild brandvarnare och en grupp brandvarnare samt ett brandvarningssystem
- känner till och förstår innehållet och innebörden av en rapport över levererade brandlarm
- kan göra ändringar och tillägg i gamla installationer
- känner till principen för det branddetektorsystem som används i fastigheter
- känner till funktionsprinciperna för de vanligaste detektorerna
- känner till principerna för spärr- och avbrottssystem med slingor
- känner till de larmapparater, kablar, brandlarms- och brandvarningscentraler samt komponenter som används i systemen
- förstår bestämmelserna och föreskrifterna i anslutning till placeringen av branddetektorer och brandvarnare och deras verksamhetsområde
- är förtrogen med märkningarna på anordningarna i brandlarms- och brandvarningssystem

- känner till systemscheman samt de vanligaste symbolerna i anslutning till brandlarms- och brandvarningssystem.

Kabeldragning

Examinanden

- känner till de kablar som används i systemet och kan hantera dem på rätt sätt
- kan enligt planerna montera kablar för slingor och informationsöverföring samt för kringutrustning och effektmatning
- kan utföra potentialutjämning
- kan skydda och utföra genomföringar av ledningar och kablar
- kan märka ledningar och kablar
- kan installera och koppla kablar till en brandlarms- och brandvarningscentral samt till komponenter.

Anslutning av centraler och komponenter

Examinanden

- kan ansluta en slinga till ett spärrsystem och ett avbrottssystem
- kan ansluta ett adresserat system
- kan ansluta ett (traditionellt) konventionellt system
- kan ansluta larmapparater till ett brandlarms- och brandvarningssystem
- kan ansluta kringutrustning till ett brandlarms- och brandvarningssystem
- kan ansluta ett brandlarm och ett fellarm
- känner till funktionsprincipen hos ett brandlarm och ett fellarm.

Installation av en brandlarms- och brandvarningscentral

Examinanden

- känner till och förstår betydelsen av brandlarmsföretag för genomförandet av ett projekt
- känner till bestämmelserna och föreskrifterna i anslutning till centralens placering
- kan installera slingorna i centralen
- kan installera effektmatning, jordningar och kringutrustning i centralen
- förstår betydelsen av potentialutjämning med tanke på brandlarmens störningsfria funktion
- kan koppla en huvudlarmcentral till en undercentral
- kan installera centralens styrfunktioner (branddörrar, ventilation osv.).

Installation av detektorer

Examinanden

- känner till principerna för val av detektorer
- kan installera rökdetektorer och värmedetektorer enligt bestämmelserna
- känner till funktionsprinciperna för specialdetektorer och de krav som de ställer på installationer
- kan installera knappar för brandalarm samt larmapparater och andra fältanordningar enligt bestämmelserna.

Anslutningar till andra system

Examinanden

- kan ansluta ett ljudåtergivningssystem enligt normen SFS-EN 60849 till ett brandlarmssystem så att de fungerar tillsammans enligt bestämmelserna.

Besiktningar, provningar och dokumentation

Examinanden

- kan utföra mätning i anslutning till ibruktagning
- kan överföra ett larm
- kan testa utrustningen
- kan fylla i ett mätprotokoll inom ramen för sitt eget arbete
- överlåter bruks- och underhållsanvisningarna och instruerar kunden i användning av brandlarms- och brandvarningscentralen
- kan göra behövliga ändringar och tillägg i installationsdokumenten
- kan fylla i/komplettera ändringarna i positionsschemat
- kan fylla i en dagbok.

3.6 Bild- och ljudsystem

I denna examensdel behandlas AV-system samt ljudåtergivnings- och utropssystem.

Krav på yrkesskicklighet

AV-SYSTEM

Kännedom om AV-system

Examinanden

- känner till AV-systemens funktionsprinciper och användning
- känner till uppbyggnaden av ett AV-system
- känner till grundegenskaperna och användningsändamålen hos apparaterna i ett AV-system
- känner till de vanligaste audio-, video- och styrsignalerna i ett AV-system.

Kabeldragning

Examinanden

- känner till de kablar som används i AV-system och kan installera dem enligt planerna
- kan välja rätt kabeltyp till olika audio-, video- och styrsignaler enligt planerna
- känner till de elektriska egenskaperna hos de vanligaste AV-kablarna
- känner till störningskällorna och deras inverkan på routning av kablar
- kan jorda kablar rätt
- känner till den maximala flyttidansen för de vanligaste audio-, video- och styrsignalerna.

Ledningsvägar och rördragning

Examinanden

- kan välja ledningsvägar så att störningarna minimeras
- kan på basis av kabeldragningen uppskatta hur stort antal rör som behövs samt rörens diameter.

Dosor och fodral

Examinanden

- känner till kopplingsanordningarna och dosorna till audio-, video- och styrkablar
- kan ansluta kopplingsanordningar och dosor till audio-, video- och styrsignaler
- kan välja rätt typ av kopplingsanordningar för en audio-, video- och styrsignal.

Skåp

Examinanden

- kan dimensionera ett skåp enligt AV-systemets sammansättning
- kan bedöma hur olika AV-anläggningar kyls ned.

Installation av belysning

Examinanden

- känner till de vanligaste systemen för allmänbelysning för bild och ljud och kan koppla dem till AV-system.

Elmatning

Examinanden

- kan uppskatta det antal elgrupper som behövs i en AV-central
- vet vilka anläggningar/funktioner som kräver en styrd elmatning.

Jordning och störningsskydd

Examinanden

- känner till det rätta sättet att jorda en AV-central
- kan jorda audio-, video- och styrkablar i olika anslutningspunkter
- vet vilka apparater som orsakar störningar i ett AV-system
- vet vilken inverkan apparaternas placering och routningen av kablarna har på AV-systemets störningskänslighet.

Märkningar

Examinanden

- kan märka ut AV-kablar i olika anslutningspunkter
- kan göra märkningar i en AV-utrustning.

Ibruktagnig, besiktningar, dokumentation och användarinstruktioner

Examinanden

- kan utföra åtgärder i anslutning till ibruktagnig av en utrustning, till exempel grundläggande justeringar och mätningar och kan sålunda säkra att utrustningen uppfyller kraven
- kan testa systemets centrala funktioner
- kan utföra felsökning och hantera störningar tillräckligt väl vid ibruktagnig
- kan tolka AV-dokumentation
- kan fastställa de slutliga dokumentens riktighet
- kan lägga ibruktagnings- och mätprotokollen till den slutliga dokumentationen
- behärskar användarinstruktion i tillräcklig omfattning.

LJUDÅTERGIVNINGS- OCH UTROPSSYSTEM

Kännedom om ljudåtergivnings- och utropssystem

Examinanden

- känner till principerna för allmänna ljudåtergivningssystem och deras användning samt förstår att ett enhetligt system består av bakgrundsmusik-, utrops- och ljudlarms-system
- är förtrogen med ljudåtergivningscentralernas uppbyggnad och egenskaper
- känner till olika programkällor
- känner till grundegenskaperna och användningsändamålen hos systemapparater
- känner till de centrala elektroniska och akustiska faktorer som inverkar på ljudförbindelsen
- är tillräckligt förtrogen med akustikens grunder för att kunna bygga ett högklassigt ljudåtergivningssystem
- känner till grunderna för specialsystem
- är förtrogen med eventuella störningar som kan förekomma i ett system och kan beakta dem vid kabeldragning och placering av anläggningar
- känner till kraven på elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) mellan olika system och anläggningar.

Kabeldragning

Examinanden

- känner till och kan enligt planerna välja kablar till ett system för såväl symmetrisk som osymmetrisk signalöverföring
- identifierar olika störningskällor och deras inverkan på nätverket
- kan installera kablar till olika ledningsvägar så att routningen blir riktig
- kan koppla jordningarna rätt i olika delar av nätverket
- kan montera lednings- och kabelöverföringar mellan brandavdelningar
- kan göra märkningar i ledningar och kablar i nätverkets anslutningspunkter.

Programkällor och förstärkarcentraler

Examinanden

- kan installera en lämplig förstärkarcentral i ett visst objekt
- kan installera elmatning till ett system
- kan installera de programkällor som behövs
- förstår att ett system, till exempel ett ljudalarmssystem, kräver reservmatning och kan installera anläggningar för reservmatningen
- förstår betydelsen av ett normenligt ljudalarmssystem och kan installera och ansluta det till andra system
- känner till de krav som olika mikrofontyper ställer på ljudåtergivningssystemet.

Nätverksutrustning

Examinanden

- känner till och kan på olika sätt ansluta anläggningar mellan ett mobilt och ett fast nät
- känner till och beaktar nätverkets kritiska störningspunkter vid installation
- kan beakta olika utropsområden vid installation
- kan koppla högtalare till önskad effekt
- förstår och beaktar de grundläggande akustiska kraven vid placering av högtalare
- behärskar placering av apparater för tvångsmatning, reglage för ljudstyrka och programväljare och kan installera dem
- behärskar övrig kabeldragning i anslutning till ljudåtergivningssystem, till exempel till olika manöverdon och antenner
- känner till kraven på montering av kablar och mikrofonanslutningar
- kan välja rätt kablar till en slinga och installera dem rätt så att systemet fungerar på bästa sätt
- förstår funktionsprincipen för induktionsslingor för personer med nedsatt hörsel
- kan mäta hörbarheten i en induktionsslinga och göra ett mätprotokoll
- behärskar anslutningspunkterna och kopplingsanordningarna i ett nätverk
- förstår grunderna i tekniken för kablar i optiska fibrer och kan utföra anslutningar till ett ljudåtergivningssystem med denna teknik.

Normen SFS-EN 60849 och anslutningar till övriga system

Examinanden

- känner bland nödutropssystemen till normen SFS-EN 60849 samt dess krav på systemet, installationen och användningen
- kan ansluta ett ljudåtergivningssystem enligt normen SFS-EN 60849 till ett brandalarmssystem så att de fungerar tillsammans i enlighet med bestämmelserna.

Ibruktagnig och dokumentation

Examinanden

- kan utföra de viktigaste åtgärderna i anslutning till ibruktagnig av en utrustning, till exempel grundläggande justeringar, mätningar och testningar och kan på basis av det bedöma om utrustningen fyller kraven
- kan ta i bruk och förjustera olika programkällor
- kan testa systemets centrala funktioner

- behärskar nivåjustering av inkommande och utgående signaler
- kan utföra impedansmätning av högtalarlinjer och tolka mätresultaten
- förstår betydelsen av att anläggningen uppfyller kraven, speciellt med tanke på dem som lyssnar
- kan utföra ändringar i systemet som till exempel eliminerar störande eko och/eller förbättrar akustiken
- kan söka fel och hantera störningar tillräckligt väl vid ibruktagning
- behärskar användarinstruktion i tillräcklig omfattning
- kan fastställa de slutliga dokumentens riktighet
- kan lägga ibruktagnings- och mätprotokollen till den slutliga dokumentationen
- deltar i tillräcklig omfattning i utarbetandet av bruksanvisningar och underhållsdokumentation.

3.7 Byggautomationssystem

Krav på yrkesskicklighet

Kunskap i VVS-system

Examinanden

- kan läsa och tolka drifts- och justeringsdiagram i anslutning till fastighetsautomation
- är förtrogen med olika värmesystem för fastigheter och deras viktigaste komponenter, till exempel koppling och transport av fjärrvärme, oljepannor, elpannor, jordvärmepumpar och frånluftspumpar
- känner bland värmeledningsnätets komponenter till cirkulationspumpen, olika ventiler, termometrar och värmeaggregatet
- identifierar i ett justeringsdiagram symboler för uppvärmning och förstår värmesystemets funktion utgående från funktionsbeskrivningen
- förstår huvudprincipen för ventilationsprocessen och vet vilken effekt goda arbetsförhållanden har på trivseln i arbetet
- känner till funktionsprincipen för ett ventilationsaggregat som tar tillvara värme och förstår LTO:s betydelse för en ekonomisk användning av energi
- känner till funktionssätten hos olika LTO-anläggningar och vet hur de lämpar sig för olika förhållanden
- kan av de olika ventilationskanalerna skilja på utelufts-, tillufts-, frånlufts- och avlufts-kanalen
- identifierar symbolerna i anslutning till ventilationsaggregat och -kanaler samt justeringsdiagram och kylsystem
- är förtrogen med kylaggregatet och huvudkomponenterna i rörnätet i ett kylsystem och förstår huvudprincipen för kylprocessen
- vet vilken betydelse kylbalkarna har i kylprocessen
- känner till funktionsprincipen för luftfuktaren och förstår dess betydelse för ventilationen.

Installation av VVS-system i småhus

Examinanden

- kan installera kablar och ansluta dem till centraler och olika fältanordningar
- kan testa, mäta och dokumentera egna installationer
- känner till olika slags värmesystem för småhus med tillhörande ventilationskomponenter
- kan ta en värmeregulator i bruk och ge instruktioner i dess användning
- känner till komponenterna för reglering av cirkulerande varmvatten: 2/3-vägsventilen, utomhusgivaren, givaren för utgående vatten och reglercentralen
- kan dra ledningar till ett reglersystem och koppla det till ett småhus enligt tillverkarens anvisningar
- känner till komponenterna för golvvärme med cirkulerande vatten: fördelarstockarna och apparaterna, rumstermostaterna och styrcentralen
- kan fastslå driftspänningen för det system som används och kan utgående från det välja lämpliga ledningar samt montera dem
- kan ansluta systemet enligt ritningar och anvisningar
- kan installera givare och manöverdon till ventilationsaggregatet enligt ritningar och tillverkarens anvisningar
- kan dra ledningar till och koppla vattenpumpen, motorskyddsbrytaren och tryckströmställaren samt justera motorskyddsbrytarens ströminställning så att den motsvarar vattenpumpens ström.

Systemen för fastighetsautomation: grundkunskaper i regleringsteknik

Examinanden

- vet vilken betydelse automationssystemet har inom fastighetsautomation
- förstår P- och PI-reglering inom regleringsteknik
- är förtrogen med symbolerna som ingår i justeringsdiagrammen och förstår hur anordningen fungerar på basis av funktionsbeskrivningen
- kan styra, läsa och justera justeringsdiagrammet
- kan genom att läsa justeringsdiagrammet sluta sig till var i processen de olika komponenterna är belägna.

Installation av elsystem

Examinanden

- kan i enlighet med dokumenten dra kablar till gruppleddningar i automationssystemets elcentral och ansluta dem
- kan installera kablar och koppla dem till centraler och olika fältanordningar
- kan dra kablar till en motor med frekvensomriktare och ansluta den samt installera EMC-skydd (mätning vid ibruktagning)
- kan märka kablarna med rätt symboler och ansluta dem till elcentralen och apparaterna på basis av ritningarna enligt gränssnitten, planerna och installationsanvisningarna
- kan utföra mätning vid ibruktagning av ledningar som han har installerat och uppdatera anslutningsdokumenten
- kan göra ändringar och tillägg i installationsdokumenten.

Installation av fältanordningar samt fältbussar

Examinanden

- kan installera allmänna fältanordningar och givare i anslutning till ett automationssystem
- känner till principen för användning av ström- och spänningssignaler i regleringsteknik
- kan installera fältanordningar i processen och maskinerna
- känner till fältanordningarnas placering i processen och kan utgående från dem planera kabelrutter så att kablarna fungerar och fyller estetiska krav
- kan med hjälp av ritningar och installationsanvisningar dra ledningar till och koppla fältanordningar utan att försvaga deras konstruktion och kapslingsklass
- känner till konstruktionerna i olika bussystem
- känner till delarna i ett öppet fältbussystem
- kan dra kablar till ett fältbussystem och utföra störningsskydd
- kan i enlighet med gränssnittet mäta och dokumentera de fältbusskablar som han själv har installerat.

Undercentral för övervakning (VAK) och installation av övervakningsdator

Examinanden

- känner till betydelsen av en undercentral för övervakning i systemet för fastighetsautomation och kan ansluta en övervakningsdator till en undercentral för övervakning
- känner till olika ingångar (givare, sändare och indikatorer) och utgångar (apparater) samt styrlogiken (program) i anslutning till undercentralen för övervakning
- kan arbeta med ibruktagning av övervakningsdatorer och IV-systemet
- kan starta och stänga av automationssystemet via övervakningsprogrammet
- kan övervaka ärvärdena i olika givare och sändare och vid behov ändra dem
- kan följa med och ändra apparaternas tillståndsinformation och utgående från det dra slutsatser om processens funktion
- kan handla rätt vid IV-alarm
- kan göra ändringar i tidsprogram
- känner till möjligheten att fjärrkontrollera automationssystemet med hjälp av telekommunikationsförbindelser.

System för uppföljning av vattenkonsumtion per konsument

Examinanden

- vet vilken betydelse systemet för uppföljning av vattenkonsumtion per konsument har för inbesparing av energi och vatten samt för upptäckten av vattenläckage
- känner till ett system för uppföljning av vattenkonsumtion lägenhetsvis
- känner till de kablar, centraler och mätare samt centralenheter som används i systemen
- kan installera och koppla kablar till systemet i enlighet med leverantörens dokument
- kan enligt leverantörens krav utföra ibruktagningsgranskningar och -mätningar av det system som han har installerat
- kan göra ändringar och tillägg i installationsdokumenten
- känner till principerna för fjärravläsning och kan installera sådan utrustning
- kan ge användarinstruktioner till kunder som använder systemet.

3.8 Elmotordrift

I denna examensdel behandlas elmotor- och frekvensomriktardrift.

Krav på yrkesskicklighet

Mekanisk och elektronisk inställning av en elmotor

Examinanden

- kan välja rätt driftsläge för en motor
- kan montera en motor på olika underlag
- kan byta ut en motor mekaniskt
- kan lösgöra kilremmen vid testning av frekvensomriktardriften och spänna den igen
- kan mäta isoleringsmotståndet och lindningsmotstånden i en motor och bedöma motorns skick
- kan undersöka en motor mekaniskt
- kan byta lager på en motor med hjälp av riktiga arbetsredskap och arbetsmetoder
- kan koppla en motor till rätt spänning enligt de på typskylten angivna värdena
- kan installera matarkabeln till en motor utan att försvaga motorns kapslingsklass
- kan välja en lämplig skyddskoppling till motorn/motordriften och installera den
- kan installera läs- och indikatorkablar (tillståndsinformation) i skyddskopplingen och vid behov komplettera med tillhörande tangenter
- känner till principerna för EMC-skydd vid installation av motorer och kan använda rätt komponenter, till exempel EMC-skyddade tätningsbussningar
- kan säkra EMC-skyddets kontinuitet från den matande elcentralen till motorn
- kan installera elmotorer i enlighet med det gällande maskindirektivet.

Skydd av elmotor

Examinanden

- känner till de komponenter som används vid överspänningsskydd av en elmotor, till exempel värmereläer, reläer för strömtransformatorer och skyddskopplingar för motorn samt kan välja och installera dem
- kan justera ett värmerelä enligt värdena på typskylten i motorn
- känner till principen för skydd av termistor och vilka komponenter som används till det samt kan installera komponenterna enligt ritningar och anvisningar
- känner till principen för skydd utan säkring och kan välja och installera komponenterna enligt ritningar och anvisningar
- kan vid motorinstallationer använda dimensioneringstabeller och på basis av dem välja lämpliga komponenter för motordriften i fråga.

Krets- och ledningsscheman

Examinanden

- kan symbolerna för huvud-, styr- och ledningsscheman
- kan läsa huvud-, styr- och ledningsscheman
- kan märka ut ändringar i ritningarna med standardsymboler
- kan identifiera olika elmotordrifter i ritningar och justeringsdiagram

- kan utarbeta ett huvud-, styr- och ledningsschema för direktstartare, 2-fas startare och startare med riktningsskopplare
- kan välja och märka ut i ritningarna de kabeltyper som används
- vet hur positionering av kablar utförs enligt bestämmelserna.

Installation av elmotordrifter

Examinanden

- kan installera följande elmotordrifter
- direktdrift
- 2-hastighetsdrift
- drift med riktningsskopplare
- YD-drift
- mjuk drift
- drift med frekvensomriktare
- kan enligt planerna och på basis av ritningarna installera komponenterna till en viss startare
- känner till utrymmesklassificeringen och kan välja rätt komponenter enligt IP-klassificeringen i ett visst utrymme
- vet vilka komponenter som används vid mekaniskt skydd av kablar och kan välja rätt installationsmetod för ett visst objekt
- kan välja rätt komponenter vid fastsättning av kablar och rör samt utföra installationen på ett etiskt sätt
- kan välja kabelrutter enligt kraven för ett visst utrymme.

Mekanisk och elektronisk installation av frekvensomriktare samt utförande av EMC-skydd

Examinanden

- kan välja en lämplig plats för en frekvensomriktare enligt ritningar, utrymmesbegränsning, verksamhet och drift
- kan beakta minimiavstånden mellan frekvensomriktarna med tanke på nedkylningen
- kan beakta utrymmesklassificeringen och nedkylningsförhållandena i samband med kapsling av frekvensomriktare
- kan installera och dra kablar till en frekvensomriktare på olika underlag samt utföra EMC-skydd
- kan avsluta motor-, lås- och indikatorkablar (tillståndsinformation) samt ansluta dem till en frekvensomriktare enligt ritningarna och installationsanvisningarna
- kan märka kablarna och frekvensomriktarna enligt bestämmelserna eller beställarens krav.

Parametrering och ibruktagning av frekvensomriktare

Examinanden

- hittar behövlig information för parametrering i motorn
- kan parametrera en frekvensomriktare med uppgifterna i motorn
- kan parametrera en frekvensomriktare med övriga nödvändiga uppgifter

- kan göra en listning av typskyltarna i de motorer som ska tas i bruk i installationsobjektet
- kan mäta elnätets rotationsriktning i samband med motorinstallationerna
- kan testa en motor utgående från frekvensomriktaren.

Besiktningar och dokumentation

Examinanden

- kan utföra sensorisk bedömning av de elmotorinstallationer som han har utfört, till exempel konstatera att komponenterna är rätt valda och att kabeldragningen, kopplingarna och märkningarna är riktiga
- kan utföra mätning av ström vid motorinstallationer
- kan undersöka motorernas rotationsriktning
- kan starta och justera en motor
- kan utföra mätning av motorinstallationer vid ibruktagning
- kan göra eventuella ändringar eller tillägg i precisionsritningarna
- kan fylla i mätprotokollet för en motor
- kan fylla i mätprotokollet för en frekvensomriktare.

3.9 Styckegods- och processautomation

Krav på yrkesskicklighet

GEMENSAM CENTRAL KOMPETENS

Mekaniska och elektroniska installationer

Examinanden

- kan installera och koppla givare, apparater och kablar inom styckegods- och processautomation enligt givna scheman, anvisningar och ritningar samt med beaktande av säkerhetsbestämmelserna och rådande förhållanden
- kan vid installation av automationsutrustningen beakta miljöns krav och kan skydda ledningar, kablar, apparater och centraler från mekanisk påfrestning och elektriska störningar
- känner till hydrauliska och pneumatiska komponenter och deras funktionsprinciper samt kan beakta säkerhetsbestämmelserna vid installation/underhåll
- kan utföra installationer enligt det gällande maskindirektivet.

Manöver- och justeringssystem

Examinanden

- kan använda automationssystemets gränssnitt vid programmering, felsökning och testning
- känner till funktionsprinciperna och kopplingarna för de digitala/analoga ingångar och utgångar som används i ett automationssystem
- är förtrogen med principerna för de manöver- och justeringssystem som används inom styckegods- och processautomation
- kan utföra installation och underhåll av givare och apparater som är anslutna till ett automationssystem

- känner till funktionsprinciperna för vissa fältbussystem, till exempel ASI, DeviceNet och Profibus och kan dra kablar och installera apparater till fältbussar samt montera störningsskydd
- kan testa funktionen hos ett fältbussystem som han har installerat.

Underhåll, felsökning och dokumentation

Examinanden

- kan underhålla och installera apparaterna i ett automationssystem utan att produktionen utsätts för onödiga avbrott
- kan beakta säkerheten vid elarbeten enligt standarden SFS 6002 vid installation, underhåll och felsökning
- kan kontrollera funktionen hos en automationsutrustning som han har installerat
- kan göra nödvändiga ändringar i dokument samt tillägg till ritningar
- kan använda Internet vid val av delar
- känner till standarderna i anslutning till maskinsäkerhet (maskinsäkerhet, allmänna krav under punkten ”Elmateriel för maskiner”)
- kan med hjälp av mätning, signallampor och programverktyg utföra felsökning i mät- och styrtillämpningarna i ett automationssystem
- kan instruera kunden i användning av de apparater och utrustningar som han har installerat
- kan spara installations-, bruks- och underhållsanvisningarna för utrustningar som han installerat samt överlåta dem till kunden.

STYCKEGODSAUTOMATION

Mekanikinstallationer

Examinanden

- kan utföra mekaniska installationer av apparater som hör till ett styckegodssystem
- kan utföra felsökning och underhåll av apparater och maskiner som används i ett styckegodssystem
- kan utföra installation av givare och apparater i en utrustning inom styckegodsautomation
- kan installera och testa pneumatiska och hydrauliska cylindrar, ventiler, motorer och andra apparater i en utrustning inom styckegodsautomation
- känner till funktionsprinciperna hos mekaniska och pneumatiska samt hydrauliska apparater som används inom styckegodsautomation
- kan beakta säkerhetsbestämmelserna vid installation/felsökning/underhåll.

Drift och styrning av anläggningar inom styckegodsautomation

Examinanden

- känner till funktionsprinciperna hos dataöverföringssystem och fältbussar i anslutning till funktionen hos de apparater som används inom styckegodsautomation
- kan för den utrustning som han har installerat ansluta programmerbar logik till in- och utkortens adresser
- kan ansluta den utrustning som han har installerat till programmerbar logik med hjälp av den fältbuss som har använts (ASI, DeviceNet, Profibus)

- kan göra ”enkla” program för programmerbar logik i anknytning till utrustningens funktion
- kan ändra på utrustningens funktionsparametrar i anslutning till styrning av systemen, till exempel timer, räknare
- kan med hjälp av ett logikprogram behandla digitala/analoga in- och utmeddelanden vid testning av utrustningen och vid felsökning
- känner till principerna för allmänt använda motorstyrningar inom styckegodsautomation (frekvensomriktare, servomotor och stegmotor).

Robotikarbete

Examinanden

- känner till principerna för programmering av robotar och kan utföra enklare programmering av en robot
- kan koppla automationsutrustning till robotar och med ett program ansluta dem till robotens funktion
- kan utföra felsökning och underhåll av robotar och deras funktion och kan i sitt arbete beakta de skydd och skyddskonstruktioner som krävs i robotarnas verksamhetsmiljö.

PROCESSAUTOMATION

Processkunskap

Examinanden

- förstår vilken funktion och betydelse reglage och reglerkretsar har för processens funktion
- kan läsa och använda PI-scheman för att förstå processens funktion
- känner till principen för produktionsprocessen inom processindustrin samt processautomationens betydelse för styrning av processen
- känner till allmänna principer för hur manöver- och regleringssystemen i en processautomationsutrustning förverkligas
- känner till principerna för hur allmänna dataöverföringssystem inom processautomation förverkligas
- kan utarbeta enkla program till ett processautomationssystem och ändra funktionsparametrar i anslutning till styrning av systemen
- känner till principerna för hur centrala justeringsmätningar inom processautomation förverkligas och kan utföra enkla justeringar och underhåll av dem
- är förtrogen med de vanligaste reglerkretsar, reglermetoder och -former som används inom processautomation
- känner till principerna för P-, PI- och PID-reglering

Installation av fältanordningar

Examinanden

- kan nämna elektroniska och mekaniska delar i den process som används i tillräcklig omfattning med tanke på helheten, till exempel reglage, mätning och reglerkretsar
- kan beakta arbetarskyddsbestämmelserna i sitt arbete
- kan installera givare och apparater i enlighet med installationsanvisningarna

- kan byta ut givare, apparater och utrustningar med hänsyn till säkerhetsbestämmelserna och produktionstekniska faktorer
- kan installera ett enhetsreglage och mata in funktionsparametrarna i reglaget samt testa dess funktion
- kan installera och ställa in sändarna i en reglerkrets
- kan ansluta till systemet de sändare och enhetsreglage som han har installerat
- kan utföra installation och felsökning av en fältbuss.

Kunskaper i mät- och reglerteknik

Examinanden

- kan med hjälp av automationssystemet hantera de analoga och digitala in- och utsignaler som systemet använder
- känner till principerna för hur allmänna mätningar, justeringar och styrningar inom processautomation förverkligas
- kan utföra mätningar i anslutning till processens manöver- och dataöverföringssystem
- kan installera, kalibrera, justera och underhålla givare, sändare och modem
- kan lokalisera fel i systemet med hjälp av gränssnitt och mätningar
- kan utöka antalet sändare i reglaget och reglerkretsen samt ansluta dem till en databuss.

Drift och styrning av anläggningar inom processautomation

Examinanden

- känner till funktionsprinciperna hos dataöverföringssystem och fältbussar i anslutning till funktionen hos de apparater som används inom processautomation
- kan ansluta en utrustning som han har installerat till adresserna i in- och utkorten i den enhet som används inom processautomation
- kan med hjälp av en fältbuss ansluta den utrustning som han har installerat till processenheten
- känner till principerna för hur manöver- och reglersystemen i apparaterna inom processautomation förverkligas
- kan göra ”enkla” program för processenheterna i anknytning till utrustningens funktion
- kan ändra på utrustningens funktions- och justeringsparametrar
- kan med hjälp av processenheten behandla digitala/analoga in- och utmeddelanden vid testning av utrustningen och vid felsökning
- känner till principerna för allmänt använda motorstyrningar inom processautomation
- kan konfigurera en digital fältanordning via en buss
- kan utföra små ändringar i tillämpningsprogram inom processautomation.

3.10 Programmerbar logik

Krav på yrkesskicklighet

Installation och kapsling inom programmerbar logik

Examinanden

- kan utföra genomföringar och hålslagningar i dosor samt kan hantera en kontrollbox under arbetets gång med hänsyn till förhållandena
- kan montera och installera programmerbar logik (CPU, I/O-kort osv.)
- kan montera övriga komponenter och installera dem i dosor och centraler (powers, kopplingsplintar, ledningskanaler, DIN-skenor).

Lednings- och kopplingsarbeten inom programmerbar logik

Examinanden

- kan koppla elmatning till programmerbar logik och power
- kan koppla jordningar och störningsskydd
- kan dra ledningar från I/O-punkterna till kopplingsplintar
- kan dra ledningar och utföra kopplingar av anordningar som ska anslutas till programmerbar logik
- kan avsluta ledningar och kablar
- kan utföra installationer i enlighet med det gällande maskindirektivet.

Överflyttning av program till programmerbar logik, testning av programmet, utökning/ändring av parametrar samt felsökning med hjälp av dator

Examinanden

- kan upprätta en kontakt med logikprogrammets programmeringsprogram (parametrar, anslutning osv.)
- kan använda ett programmeringsprogram (nollställning av logikprogrammet, programjämförelse, överflyttning av ett program till logikprogrammet, lagring av program i en PC)
- är förtrogen med baskommandon för programmerbar logik och kan använda dem vid programmering
- känner till programmets uppbyggnad och kan utöka och/eller ändra programmets parametrar (till exempel timer- och räknefunktioner)
- behärskar CPU och testning av in- och utkort samt simulering
- kan med hjälp av programmerbar logik och ett program testa och söka fel i funktionen hos den anläggning som styrs.

Bussteknik

Examinanden

- känner till funktionsprinciperna för allmänna fältbussar som används i programmerbar logik (Profibus, ASI, DeviceNet)
- kan dra kablar till ett fältbussystem och skydda det mot störningar
- kan med hjälp av den fältbuss som används installera fältanordningar och givare som ska kopplas till programmerbar logik

- kan konfigurera en installerad fältbuss med anslutna apparater till programmerbar logik
- kan använda logikprogrammets gränssnitt vid felsökning av apparater som är anslutna till en fältbuss.

Besiktningar, provningar och dokumentation

Examinanden

- kan undersöka funktionen hos den automationsutrustning som han har installerat
- kan utföra i bruktagningsbesiktning och dokumentation av installationerna
- kan instruera kunden i användning av de anläggningar och apparater som han har installerat
- kan göra nödvändiga ändringar i dokument och tillägg till ritningar
- kan spara installations-, bruks- och underhållsanvisningarna för utrustningar som han installerat samt överlåta dem till kunden.

3.11 Ups-distributionssystem och reservkraftssystem

Krav på yrkesskicklighet

UPS-DISTRIBUTIONSSYSTEM

Installation av ett UPS-distributionssystem

Examinanden

- känner till UPS-systemets uppbyggnad och dess komponenter
- batteriuppsättningar
- likriktare
- växelriktare
- känner till funktionsprinciperna för olika UPS-anläggningar
- off-line UPS VFD, VI
- on-line UPS VFI
- känner till skillnaderna mellan ett statiskt och ett dynamiskt UPS-system
- känner till olika batterityper och deras användning
- vet vilken inverkan UPS-systemet har på spänningens kvalitet
- känner till övertoneernas inverkan samt hur reaktiv effekt kan kompenseras
- kan installera ett UPS-distributionssystem.

Koppling och dragning av kablar till ett UPS-distributionssystem

Examinanden

- vet vilka kablar och centraler som används i systemen
- beaktar EMC-kraven och effekterna av överspänningar
- kan installera kablar och ansluta dem till centraler och komponenter
- kan installera elmatningar till apparaterna
- kan koppla systemets jordningar.

Elektroniskt skydd av ett UPS-system

Examinanden

- kan välja och ansluta överströms- och kortslutningsskydd till systemet
- känner till olika sätt att skydda ett UPS-system
- kortslutningsskydd
- överströmsskydd
- underspänningsskydd
- överspänningsskydd
- tilläggskydd.

Besiktningar, ibruktagnin g och dokumentation av ett UPS-distributionssystem

Examinanden

- kan ta systemet i bruk
- kan utföra mätning och besiktning vid ibruktagnin g av systemet
- kan göra ändringar och tillägg i installationsdokumenten
- kan fylla i ett besiktningsprotokoll
- kan instruera kunden i användning av utrustningen.

RESERVKRAFTSSYSTEM

Installation av ett reservkraftssystem

Examinanden

- känner till standarder i anslutning till koppling av en generator
- känner till växelkopplingsanläggningar och låssystem för generatorer
- känner till EMC-kraven och effekterna av överspänningar
- känner till övertonernas inverkan samt hur reaktiv effekt kan kompenseras.

Koppling och dragning av kablar till ett reservkraftssystem

Examinanden

- kan enligt planerna koppla de kablar, centraler och komponenter som används i reservkraftssystem
- kan jorda reservkraftssystem
- kan koppla en generatorapparat ur till ett reservkraftssystem.

Skydd av ett reservkraftssystem

Examinanden

- kan välja och ansluta ett överströms- och kortslutningsskydd till systemet
- kan välja och ansluta ett överspänningsskydd till systemet.

Besiktningar, ibruktagnin g och dokumentation av ett reservkraftssystem

Examinanden

- kan ta systemet i bruk
- kan utföra mätning och besiktning vid ibruktagnin g av systemet

- kan göra ändringar och tillägg i installationsdokumenten
- kan fylla i ett besiktningsprotokoll
- kan instruera kunden i användning av utrustningen.

3.12 Maskinsystem för fartyg

Denna examensdel innehåller eldistributionssystem, fartygsautomation samt vatten-, bränsle- och smörjpumpssystem.

Krav på yrkesskicklighet

Författningar, fartygsmiljö och klassificeringssällskap

Examinanden

- känner till författningarna om fartygsel
- känner till den fartygsmiljö som han har att göra med
- känner till klassificeringssällskap som behandlar fartygssystem och deras verksamhetsprinciper.

Eldistributionssystem

Examinanden

- känner till eldistributionssystemen för fartyg och principerna för dem
- känner till de kablar, centraler och komponenter som används i eldistributionssystem
- kan installera kablar och koppla dem till centraler och komponenter
- känner till och förstår de jordningssystem som används i fartyg och kan installera jordningar.

Fartygsautomation

Examinanden

- känner till olika maskinautomationssystem för fartyg
- kan installera givare och apparater inom maskinautomation för fartyg
- kan skydda kraft- och styrkablar mot mekanisk påfrestning
- kan justera och ställa in en PID-regulator
- känner till kraven på fartygsinstallationer i maskinmiljön
- känner till hydrauliska och pneumatiska komponenter och deras funktionsprinciper och kan installera apparaterna
- känner till de kablar, centraler och komponenter som används i fartygsautomation
- kan installera kablar och koppla dem till centraler och komponenter.

Vatten-, bränsle- och smörjsystem

Examinanden

- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för vattensystem och kan installera dem
- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för bränslesystem och kan installera dem

- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för smörjsystem och kan installera dem
- vet vilka kablar, centraler och komponenter som används i ovannämnda system
- kan installera kablar och koppla dem till centraler och komponenter.

Övriga system

Examinanden

- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för ett tryckluftssystem och kan installera dem
- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för trace heating -system och kan installera dem
- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för ett brandskyddssystem och kan installera dem
- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för stabiliserings- och ballastsystem och kan installera dem
- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för sanitetssystem och kan installera dem
- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för kommunikationssystem och kan installera dem
- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för säkerhetssystem och kan installera dem
- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för propulsionssystem
- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för anslutning till belysningsystem för maskinsystem och kan installera dem
- känner till bussystem och fiberkablage som används i styrsystem
- känner till de kablar, centraler och komponenter som används i ovannämnda system
- kan installera kablar och koppla dem till centraler och komponenter.

Besiktningar, provningar och dokumentation

Examinanden

- kan utföra apparat- och områdesvisa ibruktagningsbesiktningar samt behärskar överlåtelseförfarandet i anslutning till dem
- kan överlåta ett system till kunden och klassificeringssällskapets besiktningsman
- kan fylla i ett besiktningsprotokoll
- kan göra ändringar och tillägg i installationsdokumenten.

3.13 Däcksystem för fartyg

Denna examensdel innehåller navigationssystem, radiosystem och däckbelysningsystem.

Krav på yrkesskicklighet

Författningar, fartygsmiljö och klassificeringssällskap

Examinanden

- känner till författningarna om fartygsel
- känner till den fartygsmiljö som han har att göra med
- känner till klassificeringssällskap som behandlar fartygssystem och deras verksamhetsprinciper
- känner till de eldistributionssystem som används i fartyg och deras principer
- känner till och förstår de jordningssystem som används i fartyg och kan installera jordningar.

Navigationssystem

Examinanden

- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för navigationssystem och kan installera dem
- känner till de kablar, centraler och komponenter som används i navigationssystem
- kan installera kablar och koppla dem till centraler och komponenter.

Radiosystem

Examinanden

- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för radiosystem och kan installera dem
- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för radarsystem och kan installera dem
- känner till de kablar, centraler och komponenter som används i radiosystem
- kan installera kablar och koppla dem till centraler och komponenter.

Däckbelysningsystem

Examinanden

- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för däckbelysningsystem och kan installera dem
- känner till de kablar, centraler och komponenter som används i däckbelysningsystem
- kan installera kablar och koppla dem till centraler och komponenter.

Övriga system

Examinanden

- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för vinschsystem och kan installera dem

- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för däcksluckssystem och kan installera dem
- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för lyftbomssystem och kan installera dem
- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för portsystem och kan installera dem
- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för sirensystem och kan installera dem
- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för livbåts- och livflottssystem och kan installera dem
- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för brandlarms- och brandskyddssystem i däckutrymmen och kan installera dem
- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för kommunikationssystem och kan installera dem
- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för säkerhetssystem och kan installera dem
- känner till bussystem och fiberkablage som används vid dragning av styrkablar och kan installera dem
- känner till de kablar, centraler och komponenter som används i systemen
- kan installera kablar och koppla dem till centraler och komponenter.

Besiktningar, provningar och dokumentation

Examinanden

- kan utföra apparat- och områdesvisa ibruktagningsbesiktningar samt behärskar överlåtelseförfarandet i anslutning till dem
- kan överlåta ett system till kunden och klassificeringssällskapets besiktningsman
- kan fylla i ett besiktningsprotokoll
- kan göra ändringar och tillägg i installationsdokumenten.

3.14 Inredningssystem för fartyg

Denna examensdel innehåller kommunikationssystem, säkerhetssystem och belysningssystem.

Krav på yrkesskicklighet

Författningar, fartygsmiljö och klassificeringssällskap

Examinanden

- känner till författningarna om fartygsel
- känner till den fartygsmiljö som han har att göra med
- känner till klassificeringssällskap som behandlar fartygssystem och deras verksamhetsprinciper
- känner till de eldistributionssystem som används i fartyg och deras principer
- känner till och förstår de jordningssystem som används i fartyg och kan installera jordningar.

Kommunikationssystem

Examinanden

- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för ett centralradiosystem och kan installera dem
- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för centralantennsystem och kan installera dem
- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för ett automattelefonssystem och kan installera dem
- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för ett anropssystem och kan installera dem
- vet vilka kablar, centraler och komponenter som används i kommunikationssystem
- kan installera kablar och koppla dem till centraler och komponenter.

Säkerhetssystem

Examinanden

- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för system för brandlarm och branddörrar och kan installera dem
- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för ett inomhus brandskyddssystem och kan installera dem
- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för ett allmänt alarmssystem och kan installera dem
- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för ett kameraövervakningssystem och installera dem
- känner till de kablar, centraler och komponenter som används i säkerhetssystem
- kan installera kablar och koppla dem till centraler och komponenter.

Belysningsystem

Examinanden

- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för systemen för nöd- och nödutgångsbelysning och kan installera dem
- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för ett normalt belysningsystem och kan installera dem
- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för restaurangernas belysningsystem och kan installera dem
- känner till de kablar, centraler och komponenter som används för belysningsystemen på fartyg
- kan installera kablar och koppla dem till centraler och komponenter.

Övriga system

Examinanden

- känner till funktionsprinciperna och apparaterna för inomhus nätbaserade datasystem och kan installera dem
- känner till bussystem och fiberkablage som används vid dragning av styrkablar och kan installera dem
- känner till de kablar, centraler och komponenter som används i systemen
- kan installera kablar och koppla dem till centraler och komponenter.

Besiktningar, provningar och dokumentation

Examinanden

- kan utföra apparat- och områdesvisa ibruktagningsbesiktningar samt behärskar överlåtelseförfarandet i anslutning till dem
- kan överlåta ett system till kunden och klassificeringssällskapets besiktningsman
- kan fylla i ett besiktningsprotokoll
- kan göra ändringar och tillägg i installationsdokumenten.

Tryckt
ISBN 978-952-13-4672-9
ISSN 1798-8977

Online
ISBN 978-952-13-4673-6
ISSN 1798-8985

Utbildningsstyrelsen har godkänt dessa examensgrunder med stöd av lagen om yrkesinriktad vuxenutbildning.

De fristående examina är examina som särskilt planerats och utvecklats för att avläggas av den vuxna befolkningen.

Planeringen och genomförandet av de fristående examina baserar sig på ett nära samarbete mellan sakkunniga inom undervisning och arbetsliv.

Utbildningsstyrelsen
www.utbildningsstyrelsen.fi