

Familienname, Vorname (bitte durch eine Leerspalte trennen)

[illegible]

Fach

			Berufsnummer

IHK-Nummer

Prüfungsnummer _____

5

1

--	--

Termin: Mittwoch, 7. Mai 2014

Sp. 1-2

Sp. 3-6

Sp. 7-14

Abschlussprüfung Sommer 2014

1190

1

Ganzheitliche Aufgabe I Fachqualifikationen

IT-System-Elektroniker
IT-System-Elektronikerin

5 Handlungsschritte
mit Belegsatz
90 Minuten Prüfungszeit
100 Punkte

Bearbeitungshinweise

1. Der vorliegende Aufgabensatz besteht aus insgesamt 5 Handlungsschritten zu je 25 Punkten.

In der Prüfung zu bearbeiten sind 4 Handlungsschritte, die vom Prüfungsteilnehmer frei gewählt werden können.

Der nicht bearbeitete Handlungsschritt ist durch Streichung des Aufgabentextes im Aufgabensatz und unten mit dem Vermerk „Nicht bearbeiteter Handlungsschritt: Nr. ... „ an Stelle einer Lösungsniederschrift deutlich zu kennzeichnen. Erfolgt eine solche Kennzeichnung nicht oder nicht eindeutig, gilt der 5. Handlungsschritt als nicht bearbeitet

2. Füllen Sie zuerst die **Kopfzeile** aus. Tragen Sie Ihren Familiennamen, Ihren Vornamen und Ihre Prüflings-Nr. in die oben stehenden Felder ein.
3. Lesen Sie bitte den **Text** der Aufgaben ganz durch, bevor Sie mit der Bearbeitung beginnen.
4. Halten Sie sich bei der Bearbeitung der Aufgaben genau an die **Vorgaben der Aufgabenstellung** zum Umfang der Lösung. Wenn z. B. vier Angaben gefordert werden und Sie sechs Angaben anführen, werden nur die ersten vier Angaben bewertet.
5. Tragen Sie die frei zu formulierenden **Antworten dieser offenen Aufgabenstellungen** in die dafür lt. Aufgabenstellung vorgesehenen Bereiche (Lösungszeilen, Formulare, Tabellen u. a.) des Arbeitsbogens ein.
6. Sofern nicht ausdrücklich ein Brief oder eine Formulierung in ganzen Sätzen gefordert werden, ist eine **stichwortartige Beantwortung** zulässig.
7. Schreiben Sie deutlich und gut lesbar. Ein nicht eindeutig zuzuordnendes oder **unleserliches Ergebnis** wird als **falsch** gewertet.
8. Zur Lösung der Rechenaufgaben darf ein nicht programmierter, netzunabhängiger **Taschenrechner** ohne Kommunikationsmöglichkeit mit Dritten verwendet werden.
9. Wenn Sie ein **gerundetes Ergebnis** eintragen und damit weiterrechnen müssen, rechnen Sie (auch im Taschenrechner) nur mit diesem gerundeten Ergebnis weiter.
10. Für **Nebenrechnungen/Hilfsaufzeichnungen** können Sie das im Aufgabensatz enthaltene Konzeptpapier verwenden. Dieses muss vor Bearbeitung der Aufgaben herausgetrennt werden. Bewertet werden jedoch nur Ihre Eintragungen im Aufgabensatz.

Wird vom Korrektor ausgefüllt!

Nicht bearbeiteter Handlungsschritt ist Nr.

Bewertung

Für die Bewertung gilt die Vorgabe der Punkte in den Lösungshinweisen. Für den abgewählten Handlungsschritt ist anstatt der Punktzahl die Buchstabenkombination „AA“ in die Kästchen einzutragen.

Spalte 1 - 14
s. o.

Punkte	Punkte	Punkte	Punkte	Punkte
1. Handlungsschritt	2. Handlungsschritt	3. Handlungsschritt	4. Handlungsschritt	5. Handlungsschritt
15 16	17 18	19 20	21 22	23 24

Gesamtpunktzahl

26	27	28

Prüfungsort, Datum

Prüfungszeit

Die entsprechende Ziffer (1, 2 oder 3) finden Sie in der Abfrage nach der Prüfungszeit im Anschluss an die letzte Aufgabe

Unterschrift

Gemeinsame Prüfungsaufgaben der Industrie- und Handelskammern. Dieser Aufgabensatz wurde von einem überregionalen Ausschuss, der entsprechend § 40 Berufsbildungsgesetz zusammengesetzt ist, beschlossen.

Die Vervielfältigung, Verbreitung und öffentliche Wiedergabe der Prüfungsaufgaben und Lösungen ist nicht gestattet. Zuwiderhandlungen werden zivil- und strafrechtlich (§§ 97 ff. 106 ff. UrhG) verfolgt. – © ZPA Nord-West 2014 – Alle Rechte vorbehalten.

Sie sind Mitarbeiter/Mitarbeiterin der IT-SEL GmbH, Astdt.
Die IT-SEL GmbH wurde von der Pro-IQ Akademie GmbH, einem Schulungsunternehmen, mit der Erweiterung und Modernisierung ihrer IT-Infrastruktur beauftragt.

1. Hardware unter ergonomischen sowie wirtschaftlichen Aspekten auswählen und anschließen
2. Eine Energieversorgung planen (Anzahl Stromkreise bestimmen, Verlegeart ermitteln) und ein defektes Betriebsmittel ersetzen
3. Verkabelung eines Schulungsraums erneuern
4. Ein WLAN und einen Internetzugang konfigurieren
5. Ein VoIP-Telefon installieren und konfigurieren

Teil des Aufgabensatzes ist ein gesonderter Belegsatz mit Anlagen zu den Handlungsschritten 1, 2, 3 und 5.

Die Einrichtung des Schulungsraums (siehe Anlage 1 im Belegsatz) ist unter ergonomischen und betriebswirtschaftlichen Kriterien zu planen. Sie sollen im Folgenden die Entscheidung treffen, ob der Raum mit PCs oder Notebooks ausgestattet werden soll.

aa) Nennen Sie die Hardwarekomponenten, die unter Berücksichtigung der Bildschirmarbeitsplatzverordnung (siehe Anlage 2 im Belegsatz) in beiden Ausstattungsvarianten vorhanden sein müssen. 4 Punkte

4 Punkte

6 Punkte

Nr.	Bezeichnung	Preis EUR	Leistungs- aufnahme W	Arbeitsplatz			
				Notebook		PC	
				Preis EUR	Leistungs- aufnahme W	Preis EUR	Leistungs- aufnahme W
1.	22" TFT Display (1.920 x 1.080)	180,00	25				
2.	PC	400,00	150				
3.	Tastatur + Maus	50,00	-				
4.	Notebook	650,00	40				
5.	Docking Station	150,00	-	150,00	-	-	-
		Einzelplatz:					
		Schulungsraum:					

[illegible]

- b) Aus betriebswirtschaftlichen Gründen sollen die Energiekosten für beide Ausstattungsvarianten über einen Zeitraum von drei Jahren verglichen werden. Der Schulungsraum wird an 250 Tagen/Jahr für jeweils acht Stunden genutzt. Eine Kilowattstunde kostet 30 Cent.

Ermitteln Sie die Energiekosten für die beiden Varianten „Notebook“ und „PC“. Die Rechenwege sind anzugeben. 6 Punkte

A full-page view of a blank sheet of white graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines forming small squares. There are approximately 20 columns and 18 rows of squares visible on the page.

- c) Entscheiden Sie sich für die wirtschaftlichere Variante über eine Nutzungsdauer von drei Jahren.

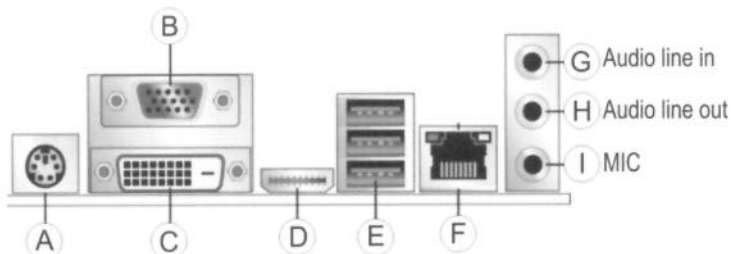
3 Punkte

	Variante	
	„Notebook“	„PC“
Anschaffungs- und Energiekosten (EUR)		
Entscheidung (✓)		

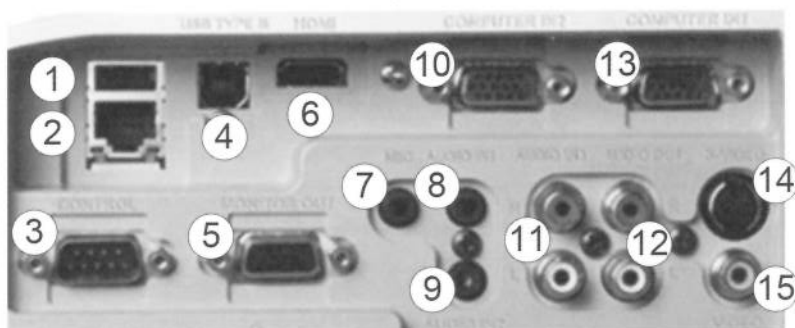
- d) Sie sollen das neue White Board an den PC des Dozentenarbeitsplatzes so anschließen, dass Audio- und Videosignale übertragen werden können. Geben Sie die drei Anschlussmöglichkeiten an, die zur Übertragung der Audio- und Videosignale genutzt werden können. Markieren Sie dazu in folgender Matrix für jede Anschlussmöglichkeit die Felder der entsprechenden Schnittstellenkombinationen mit 1, 2 und 3. (1 = erste von Ihnen gewählte Anschlussmöglichkeit, 2 = zweite Möglichkeit usw.) 6 Punkte

Hinweis: Adapter und Adapterleitungen sollen nicht verwendet werden.

Der PC am Dozentenarbeitsplatz besitzt die mit A bis I gekennzeichneten Schnittstellen.



Das Whiteboard besitzt die mit 1 bis 15 gekennzeichneten Schnittstellen.



Schnittstellen Whiteboard		Schnittstellen PC								
		A	B	C	D	E	F	G	H	I
USB	1									
Ethernet	2									
Control	3									
USB Typ B	4									
Monitor out	5									
HDMI	6									
MIC	7									
Audio in 1	8									
Audio in 2	9									
Computer in 1	10									
Audio in R/L	11									
Audio out R/L	12									
Computer in 2	13									
S-Video	14									
Video	15									

Korrekturrand

6 Punkte

- b) Planen Sie die Aufteilung der Stromkreise unter Berücksichtigung des Verteilerplans (siehe Anlage 3 im Belegsatz), des Datenblattes „Leitungstypen“ (siehe Anlage 4 im Belegsatz) und der Tabelle „Verlegearten“ (siehe Anlage 5 im Belegsatz).

Verteilen Sie die Belastung auf alle Reservestromkreise.

Vervollständigen Sie die folgende Tabelle.

13 Punkte

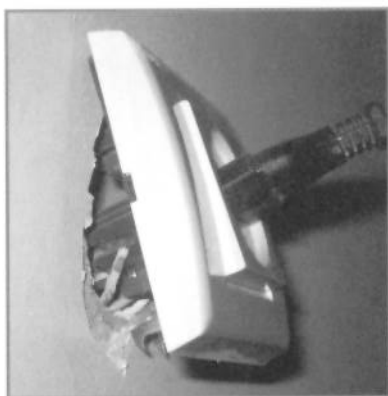
RCD/Typ	Sicherung/Typ	Betriebsmittel	Leitungs-Nr./Typ		Verlegeart
F 1 40 A/ 0,03 A	F 5.1/B16	Wandsteckdose	1	NYIF-J 3 x 1,5 mm ²	C
	F 5.2/B16	Licht	2	NYIF-J 3 x 1,5 mm ²	C
	F 5.3/B16	Dozentenplatz			

RCD/Typ	Sicherung/Typ	Betriebsmittel	Leitungs-Nr./Typ		Verlegeart
F 2 40 A/ 0,03 A					

RCD/Typ	Sicherung/Typ	Betriebsmittel	Leitungs-Nr./Typ		Verlegeart
F 3 40 A/ 0,03 A					

- c) Im Zuge der Installationsarbeiten ist die auf dem Bild dargestellte Steckdose (Stromkreis F 5.1) im Unterrichtsraum aufgefallen. Als verantwortliche Elektrofachkraft sollen Sie den Mangel beheben.

Steckdose, Stromkreis F 5.1



Nennen Sie in folgender Tabelle die notwendigen Tätigkeiten zu den Maßnahmen nach VDE 0105.

6 Punkte

Korrekturrand

Maßnahme nach VDE 0105	Tätigkeit
Freischalten	
Gegen Wiedereinschalten sichern	
Spannungsfreiheit feststellen	

3. Handlungsschritt (25 Punkte)

Im Rahmen der Restrukturierung des Netzwerks der Pro-IQ GmbH soll der Schulungsraum (siehe Anlage 1 im Belegsatz) komplett neu verkabelt werden. Die Verkabelung muss Gigabit-fähig sein.

Im Schulungsraum befindet sich folgende Ausstattung:

Gerät	Anzahl
Schulungs-PCs	20
Dozenten-PC	1
Whiteboard (netzwerkfähig)	1

a) Die Gebäudeverkabelung erfolgt nach EN 50173-1 „strukturierte Verkabelung“. Für jeden Arbeitsplatz ist eine Doppeldose vorzusehen.

aa) Geben Sie die Anzahl Netzwerkleitungen an, die zum Verteiler verlegt werden müssen.

2 Punkte

ab) Erläutern Sie, ob im Schulungsraum eine Unterverteilung für die Datenverkabelung notwendig ist.

2 Punkte

Fortsetzung 3. Handlungsschritt →

b) Für die Verkabelung muss ein geeigneter Leitungstyp ausgewählt werden.

Geben Sie in unten stehender Tabelle für jeden Leitungstyp an, ob dieser für die geplante Verkabelung geeignet ist und begründen Sie jeweils Ihre Angabe. 12 Punkte

Leitung 1



Multimedia Verlegekabel 6Foils S/FTP, 100m

- Ausführung: Category 7
- Typ: Multimedia- / Verlegekabel
- Kabellänge: 100 m
- Technologie: PiMF (paarig in Metallfolie)
- Kabeltyp: 4x2 AWG23
- Aufbau: S/FTP
- Material: halogenfrei
- Abschirmung: doppelt geschirmt
- Verpackung: Ring
- Verpackungsgewicht: 7,29 kg

Leitung 2



CAT-5 Verlegekabel, SF/UTP, 100Mhz, 50m

- Ausführung: Category 5
- Typ: Datenleitung / Verlegekabel
- Kabellänge: 50 m
- Kabeltyp: 4x2 AWG24
- Aufbau: SF/UTP
- Material: halogenfrei
- Abschirmung: doppel Gesamtschirmung
- Spezifikation: Paarigkeit nach EIA/TIA 568-TSB 36
- Verpackung: Ringware
- Kabeldurchmesser: 6,2 mm
- Verpackungsgewicht: 2,13 kg

Leitung 3



Cat.7 ERDKABEL S/FTP PiMF, 100m, DRAKA

- Ausführung: Category 7
- Typ: Datenleitung / Verlegekabel
- Kabellänge: 100 m
- Technologie: PiMF (paarig in Metallfolie)
- Kabeltyp: 4x2 AWG23
- Aufbau: S/FTP
- Material: halogenfrei
- Abschirmung: doppelt geschirmt
- Verpackung: Ring
- Isolation: Foam-Skin Polyethylen
- Kabeldurchmesser: 9,5 mm
- Verpackungsgewicht: 6,64 kg

Leitung 4



CAT-7 Patchkabel, S/STP-PiMF, 600 MHz, 100m

- Ausführung: Category 7
- Kabellänge: 100 m
- Typ: Datenleitung / Patchkabel
- Technologie: PiMF (paarig in Metallfolie)
- Kabeltyp: 4x2 AWG26/7
- Halogenfrei: ja
- Aufbau: S/STP
- Abschirmung: doppelt geschirmt
- Spezifikation: EIA/TIA 568-TSB 36
- Verpackung: Ringware
- Verpackungsgewicht: 3,75 kg

Leitung	Geeignet (Ja/Nein)	Begründung
1		
2		
3		
4		

- c) Bei der Zertifizierung der Verkabelung gemäß Linkklasse E wurden für den Anschluss des Whiteboards unter anderem folgende Werte gemessen:

Dämpfung (Paar 1,2): 18,4 dB

NEXT (Paare 1,2-3,6): 37,5 dB

Frequenz der Messung: 100 MHz

Korrekturrand

- ca) Beschreiben Sie die Bedeutung der beiden genannten Größen.

4 Punkte

Dämpfung	
NEXT	

- cb) In den folgenden Tabellen sind die Grenzwerte der gemessenen Kenngrößen dargestellt.

Grenzwerte

Frequenz MHz	Dämpfungswerte in dB für Link-Klasse				
	B	C	D	E*	F*
0,1	5,5	-	-	-	-
1,0	15,0	3,7	2,5	2,5	2,3
4,0	-	6,6	4,8	4,0	4
10,0	-	10,7	7,5	6,3	6,2
16,0	-	14,0	9,4	8,1	7,7
20,0	-	-	10,5	9,1	8,6
31,25	-	-	13,1	11,5	10,7
62,5	-	-	18,4	16,5	15,3
100,0	-	-	23,2	21,5	19,2
175	-	-	-	-	25,3
200*	-	-	-	31,8	-
300*	-	-	-	-	33,1
600*	-	-	-	-	50

Frequenz MHz	Next-Werte in dB für Link-Klasse				
	B	C	D	E*	F*
0,1	48,0	-	-	-	-
1,0	11,0	39	54,0	72,7	74
4,0	-	29	45,0	63,0	74
10,0	-	23	39,0	56,6	74
16,0	-	19	36,0	53,2	74
20,0	-	-	34,5	51,6	74
31,25	-	-	31,5	48,4	74
62,5	-	-	27,0	43,4	69,3
100	-	-	24,0	39,9	66,1
175	-	-	-	-	62,3
200	-	-	-	34,8	58,7
300*	-	-	-	-	54
600*	-	-	-	-	-

* DIN 44312-5

Erläutern Sie anhand der gegebenen Tabellen, ob die gemessenen Werte für Dämpfung und NEXT den Anforderungen der Zertifizierung gerecht werden.

5 Punkte

Dämpfung	
NEXT	

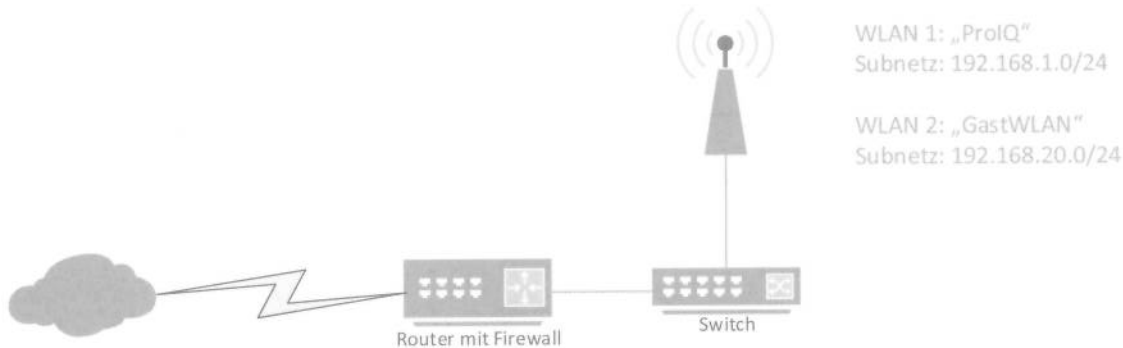
4. Handlungsschritt (25 Punkte)

Korrekturrand

Sie sollen zu dem bereits bestehenden WLAN der Pro-IQ Akademie GmbH (WLAN 1) ein zusätzliches WLAN für die Schulungsteilnehmer einrichten (WLAN 2). Das WLAN 2 soll einen Internetzugang über http und https ermöglichen und die bereits existierende Infrastruktur mit Multi-SSID-fähigen Accesspoints nutzen.

Jedes WLAN soll einem VLAN zugeordnet sein.

WLAN 1 und WLAN 2, Pro-IQ Akademie GmbH:



Ausschnitt aus dem Firmennetzwerk

a) Erläutern Sie das Leistungsmerkmal „Multi SSID-fähig“.

4 Punkte

b) Am Switch müssen die Ports zur Anbindung des Accesspoints und des Routers konfiguriert werden.

Begründen Sie mithilfe des folgenden Textes, ob die Ports als „access-port“ oder „trunk-port“ eingerichtet werden müssen.

4 Punkte

Trunk links are required to pass VLAN information between switches. A port on a Switch is either an access port or a trunk port. Access ports belong to a single VLAN and do not provide any identifying marks on the frames that are passed between switches. Access ports also carry traffic that comes from only the VLAN assigned to the port. A trunk port is by default a member of all the VLANs that exist on the switch and carry traffic for all those VLANs between the switches. To distinguish between the traffic flows, a trunk port must mark the frames with special tags as they pass between the switches. Trunking is a function that must be enabled on both sides of a link. If two switches are connected together, for example, both switch ports must be configured for trunking, and they must both be configured with the same tagging mechanism (ISL or 802.1Q).

c) Die Rechner im Gast-WLAN sollen sich in einem eigenen IP-Subnetz befinden.

Beschreiben Sie, wie diesen Rechnern automatisch eine IP-Adresse zugewiesen wird.

4 Punkte

d) Die Firewall ist so zu konfigurieren, dass für die Rechner aus dem Gast-WLAN eine Kommunikation nach außen nur über http und https möglich ist.

Korrekturrand

da) Es soll die Stateful Packet Inspection (SPI) Filtertechnik eingesetzt werden.

Beschreiben Sie die Funktionsweise.

5 Punkte

db) Ergänzen Sie in der folgenden Tabelle die Firewall Regelkette einer SPI entsprechend den Vorgaben für das Gast-WLAN. Darüber hinaus soll für das WLAN „ProIQ“ keine Einschränkung gelten.

8 Punkte

Gehen Sie dabei davon aus, dass kein lokaler DNS-Server vorhanden ist.

Source	Destination	Service	Action
ANY	ANY	ANY	DENY

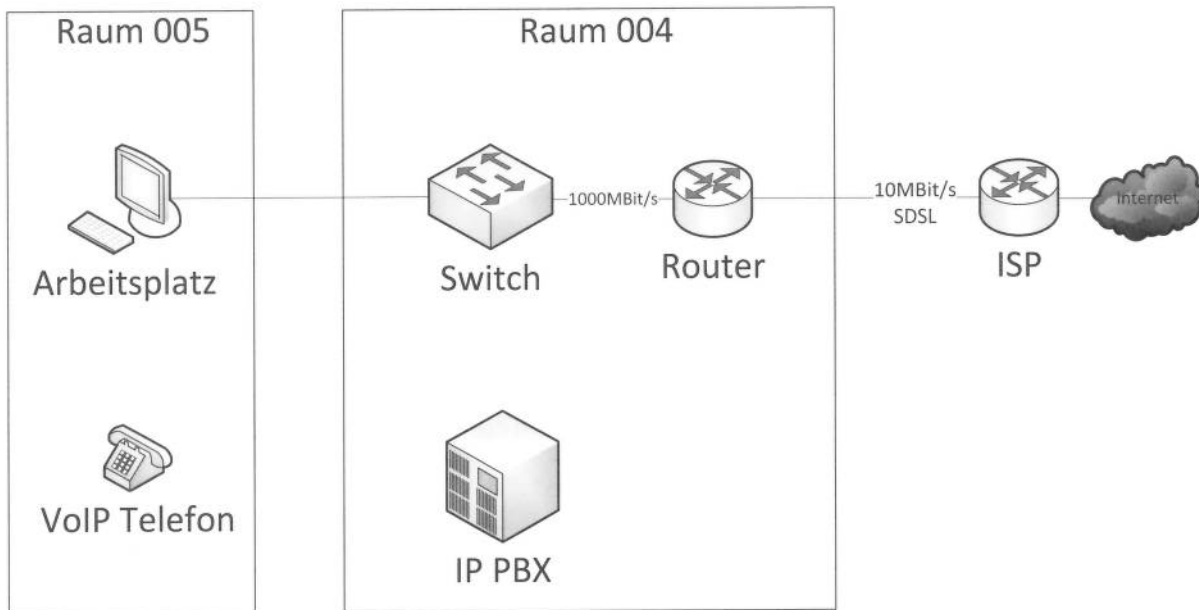
5. Handlungsschritt (25 Punkte)

Korrekturrand

Sie sollen am Dozentenarbeitsplatz ein VoIP-Telefon installieren.

a) Vervollständigen Sie in der Abbildung die für den Betrieb des VoIP-Telefons notwendigen Netzwerkleitungen.

4 Punkte



ba) Das VoIP-Telefon ist über die Datenleitung mit Energie zu versorgen.

Erläutern Sie die dafür notwendige Switch-Funktion.

4 Punkte

bb) Wählen Sie aus dem Datenblatt (siehe Anlage 6 im Belegsatz) einen geeigneten Switch aus und begründen Sie Ihre Auswahl.

3 Punkte

c) Auf dem Switch sind mehrere VLANs eingerichtet.

Korrekturrand

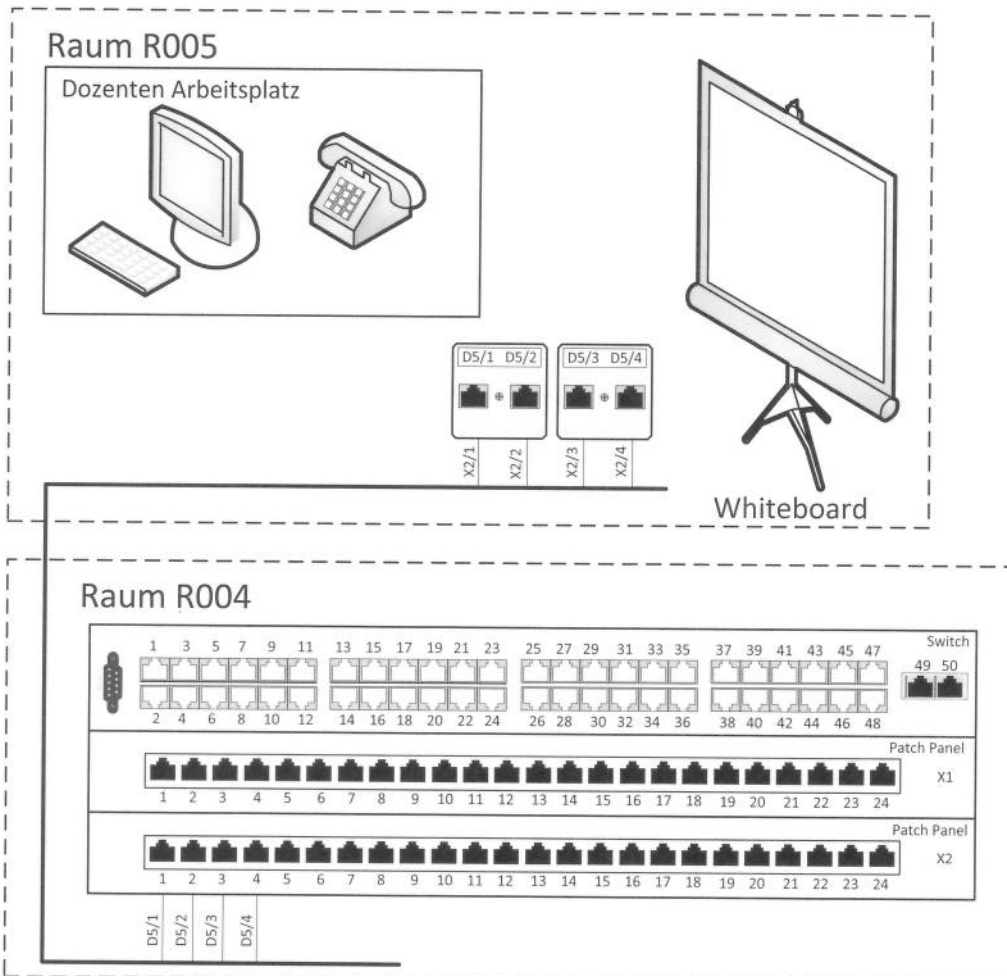
Die Ports 1 – 40 sind dem VLAN Daten (ID3) zugeordnet.

Die Ports 41 – 48 sind dem VLAN Telefonie (ID4) zugeordnet.

Nachdem Sie den Switch montiert haben, sind die Patchkabel im Schulungsraum (R005) am Dozentenarbeitsplatz und Whiteboard sowie im Technikraum (R004) zu patchen.

Zeichnen Sie die Patchkabel in die Abbildung ein.

6 Punkte



- d) Die IP-PBX soll als virtuelle Maschine mit dem Betriebssystem Windows Server 2012 auf einem Windows Server 2012 eingerichtet werden. Das Serverboard ist mit zwei CPU-Sockeln ausgestattet, und jede CPU verfügt über acht Kerne.

Bearbeiten Sie die nachstehenden Aufgaben mithilfe des folgenden Auszugs aus dem „Volume Licensing brief Licensing Windows Server 2012 for use with virtualization technologies“ (Microsoft).

Hinweis:

Zur Lösung der folgenden Aufgaben sind keine produktspezifischen Vorkenntnisse erforderlich.

Licensing Model

Windows Server is licensed under the Processor/Client Access License (CAL) model.

Assignment of Licenses

To run an instance of Windows Server software on your server, you must license every processor on the server. Each Windows Server license covers up to two physical processors on a single server. By licensing all of the processors on the server, you designate that server for use of the software and may run the software on that server. The number of instances you may run depends on the Windows Server edition license that is assigned.

Licensing of Running Instances of the Software

Both Windows Server 2012 Standard and Datacenter edition have the exact same features and capabilities, the only difference between these two editions are the virtualization rights.

For customers that want to have a lightly virtualized environment, Windows Server 2012 Standard edition is the right edition to use. Windows Server 2012 Standard edition will entitle you to run one instance in the physical Operating System Environment (OSE) and two instances in the virtual OSE with each license. If all of the allowed instances are running then the instance in the physical can only be used to manage the virtual instances. If you want to run four instances, you can assign two Windows Server 2012 Standard edition licenses to a single server; this is often called "stacking licenses." With each additional Windows Server 2012 Standard edition license you assign to a server you will be able to run two instances of Windows Server.

- da) Ermitteln Sie die Anzahl der notwendigen „Windows Server 2012 Standard“ Lizenzen und begründen Sie Ihr Ergebnis.

6 Punkte

- db) Nennen Sie die Einschränkungen, die für das Betriebssystem in der physikalischen Umgebung gelten.

2 Punkte

PRÜFUNGSZEIT – NICHT BESTANDTEIL DER PRÜFUNG!

Wie beurteilen Sie nach der Bearbeitung der Aufgaben die zur Verfügung stehende Prüfungszeit?

- ☐ 1 Sie hätte kürzer sein können.
☐ 2 Sie war angemessen.
☐ 3 Sie hätte länger sein müssen.

☐

Belegsatz

IT-System-Elektroniker
IT-System-Elektronikerin
1190

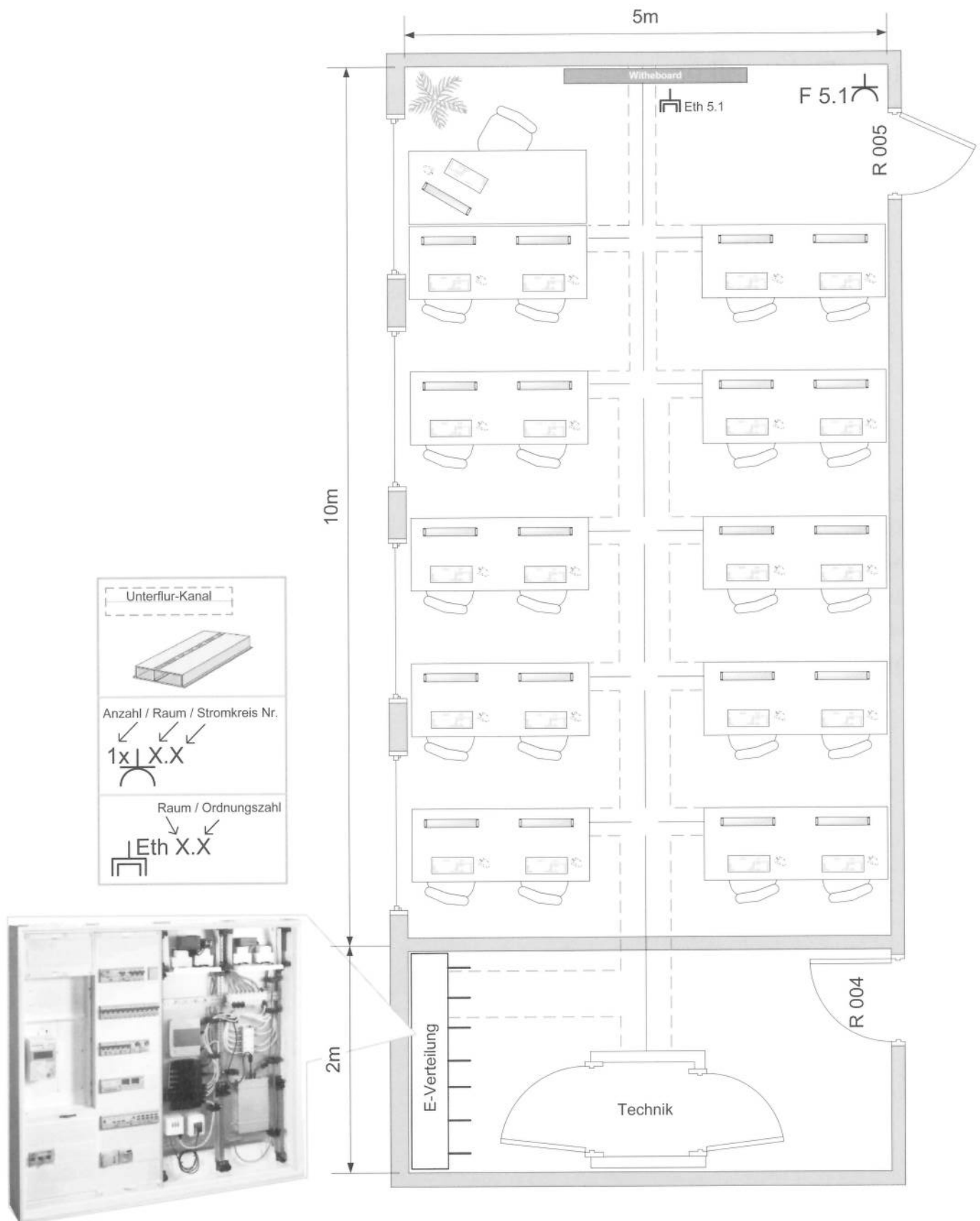
1

Ganzheitliche Aufgabe I Fachqualifikationen

Anlage 1: Grundriss Schulungsraum und Technikraum	Seite 2
Anlage 2: Bildschirmarbeitsverordnung – BildscharbV	Seite 3
Anlage 3: Verteilerplan Schulungsraum	Seite 4
Anlage 4: Datenblatt „Leitungstypen“	Seite 5
Anlage 5: Tabelle „Verlegearten“	Seite 6
Anlage 6: Datenblatt „Switch Model Specification“	Seite 7

Anlage 1

Grundriss Schulungsraum und Technikraum, Pro-IQ Akademie GmbH



Anlage 2

Auszug aus der Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit an Bildschirmgeräten (Bildschirmarbeitsverordnung - BildscharbV)

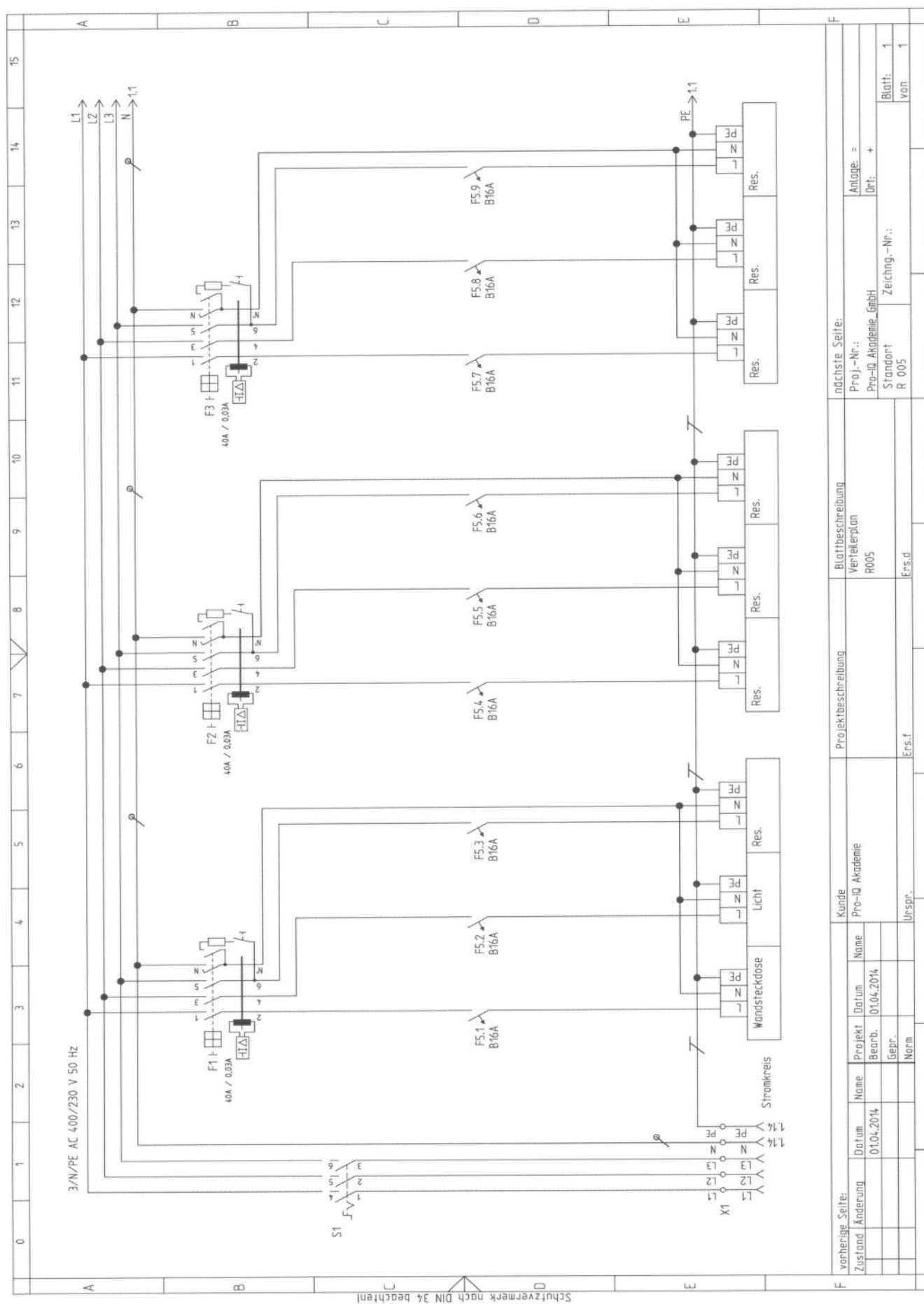
Anhang über an Bildschirmarbeitsplätze zu stellende Anforderungen

Bildschirmgerät und Tastatur.

1. Die auf dem Bildschirm dargestellten Zeichen müssen scharf, deutlich und ausreichend groß sein sowie einen angemessenen Zeichen- und Zeilenabstand haben.
2. Das auf dem Bildschirm dargestellte Bild muss stabil und frei von Flimmern sein; es darf keine Verzerrungen aufweisen.
3. Die Helligkeit der Bildschirmanzeige und der Kontrast zwischen Zeichen und Zeichenuntergrund auf dem Bildschirm müssen einfach einstellbar sein und den Verhältnissen der Arbeitsumgebung angepasst werden können.
4. Der Bildschirm muss frei von störenden Reflexionen und Blendungen sein.
5. Das Bildschirmgerät muss frei und leicht drehbar und neigbar sein.
6. Die Tastatur muss vom Bildschirmgerät getrennt und neigbar sein, damit die Benutzer eine ergonomisch günstige Arbeitshaltung einnehmen können.
7. Die Tastatur und die sonstigen Eingabemittel müssen auf der Arbeitsfläche variabel angeordnet werden können. Die Arbeitsfläche vor der Tastatur muss ein Auflegen der Hände ermöglichen.
8. Die Tastatur muss eine reflexionsarme Oberfläche haben.
9. Form und Anschlag der Tasten müssen eine ergonomische Bedienung der Tastatur ermöglichen. Die Beschriftung der Tasten muss sich vom Untergrund deutlich abheben und bei normaler Arbeitshaltung lesbar sein.

Anlage 3

Verteilerplan Schulungsraum



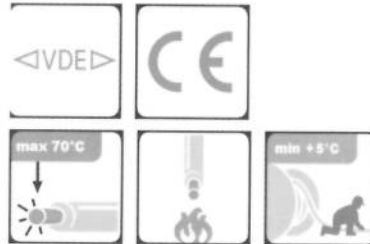
Anlage 4

Datenblatt „Leitungstypen“

Stegleitung NYIF- J nach VDE 0250-201



Leiter-Material: Cu, blank
Aderisolation: PVC TI1
Mantelmaterial: vernetzte Gummimischung
Flammwidrigkeit: VDE 0482-332-1-2/IEC 60332-1
Zul. Kabelaußentemperatur, fest verlegt: 70 °C
Zul. Kabelaußentemperatur, in Bewegung: 5 - 60 °C



Nennspannung U0: 230 V
Nennspannung U: 400 V
Prüfspannung: 2 kV
Aderkennzeichnung: Farbe VDE 0293

Verwendung: Zur Verlegung in und unter Putz in trockenen Räumen. Ohne Putzabdeckung in Hohlräumen von Decken und Wänden aus nicht brennbaren Baustoffen.

Mantelleitungen NYM- J/-O nach VDE 0250-204



Leiter-Material: Cu, blank
Aderisolation: PVC TI1
Mantelmaterial: PVC YM1
Mantelfarbe: grau RAL 7035
Flammwidrigkeit: VDE 0482-332-1-2/IEC 60332-1
Zul. Kabelaußentemperatur, fest verlegt: 70 °C
Zul. Kabelaußentemperatur, in Bewegung: 5 - 70 °C



Nennspannung U0: 300 V
Nennspannung U: 500 V
Prüfspannung: 2 kV
Aderkennzeichnung: Farbe VDE 0293

NYM-O
Nennspannung U0: 300 V
Nennspannung U: 500 V
Prüfspannung: 2 kV
Aderkennzeichnung: Farbe VDE 0293

Verwendung: Zur Verlegung auf, über, im und unter Putz in trockenen, feuchten und nassen Räumen sowie im Mauerwerk und in Beton (ausgenommen Schüttel-, Rüttel- und Stampfbeton). Auch für Verwendung im Freien, wenn sie vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt sind.

Anlage 5

Tabelle „Verlegearten“

Referenz-Verlegeart	A1	A2	B1	B2
Darstellung				
Verlegebedingung	Verlegung in wärmeisolierten Wänden Aderleitungen oder einadrige Kabel/Mantelleitungen im Elektroinstallationsrohr oder -kanal	mehradrige Kabel oder Mantelleitungen im Elektroinstallationsrohr oder -kanal direkt verlegt	Verlegung in Elektroinstallationsrohren oder geschlossenen Elektroinstallationskanälen auf oder in Wänden oder in Kanälen für Unterflurverlegung Aderleitungen oder einadrige Kabel/Mantelleitungen	mehradrige Kabel oder Mantelleitungen

Referenz-Verlegeart	C	E	F	G
Darstellung				
Verlegebedingung	Direkte Verlegung auf oder in Wänden/Decken oder in ungelochten Kabelwannen einadrige Kabel oder Mantelleitungen mehradrige Kabel oder Mantelleitungen	Stegleitungen in Wänden/Decken oder Hohlräumen Verlegung frei in Luft, an Tragseilen sowie auf Kabelpritschen und -konsolen oder in ungelochten Kabelwannen mehradrige Kabel oder Mantelleitungen	Verlegung frei in Luft, an Tragseilen sowie auf Kabelpritschen und -konsolen oder in ungelochten Kabelwannen einadrige Kabel oder Mantelleitungen mit Berührung	Verlegung frei in Luft, an Tragseilen sowie auf Kabelpritschen und -konsolen oder in ungelochten Kabelwannen einadrige Kabel oder Mantelleitungen ohne Berührung, auch Aderleitungen auf Isolatoren

Anlage 6

Datenblatt „Switch Model Specification“

Switch Model Specifications

	A4H124-24	A4H124-24P	A4H124-48	A4H124-48P
Performance				
Throughput Capacity wire-speed Mpps (switch / stack)	9.5 Mpps / 76.2 Mpps	9.5 Mpps / 76.2 Mpps	13.1 Mpps / 104.8 Mpps	13.1 Mpps / 104.8 Mpps
Switching Capacity (switch / stack)	12.8 Gbps (9.5 Mpps) / 102.4 Gbps (76.2 Mpps)	12.8 Gbps (9.5 Mpps) / 102.4 Gbps (76.2 Mpps)	17.6 Gbps (13.1 Mpps) / 140.8 Gbps (104.8 Mpps)	17.6 Gbps (13.1 Mpps) / 140.8 Gbps (104.8 Mpps)
Stacking Capacity (switch / stack)	4.0 Gbps (2.98 Mpps)/32.0 Gbps (23.8 Mpps) No dedicated stacking on A4; Up to two Gigabit uplinks can be used for stacking or uplinks	4.0 Gbps (2.98 Mpps)/32.0 Gbps (23.8 Mpps) No dedicated stacking on A4; up to two Gigabit uplinks can be used for stacking or uplinks	4.0 Gbps (2.98 Mpps)/32.0 Gbps (23.8 Mpps) No dedicated stacking on A4; up to two Gigabit uplinks can be used for stacking or uplinks	4.0 Gbps (2.98 Mpps)/32.0 Gbps (23.8 Mpps) No dedicated stacking on A4; up to two Gigabit uplinks can be used for stacking or uplinks
Aggregate Throughput Capacity (switch / stack)	12.8 Gbps (9.5 Mpps) / 102.4 Gbps (76.2 Mpps)	12.8 Gbps (9.5 Mpps) / 102.4 Gbps (76.2 Mpps)	17.6 Gbps (13.1 Mpps) / 140.8 Gbps (104.8 Mpps)	17.6 Gbps (13.1 Mpps) / 140.8 Gbps (104.8 Mpps)
PoE Specifications				
802.3af Interoperable	N/A	Yes	N/A	Yes
System Power	N/A	370 watts per switch with up to 15.4 watts per port Per-port switch power monitor: • Enable/disable • Priority safety • Overload & short circuit protection	N/A	415 watts per switch with up to 15.4 watts per port Per-port switch power monitor: • Enable/disable • Priority safety • Overload & short circuit protection
Physical Specifications				
Dimensions (H x W x D)	H: 4.4 cm (1.73") W: 44.1 cm (17.36") D: 20.7 cm (8.15")	H: 4.4 cm (1.73") W: 44.1 cm (17.36") D: 36.85 cm (14.51")	H: 4.4 cm (1.73") W: 44.1 cm (17.36") D: 36.85 cm (14.51")	H: 4.4 cm (1.73") W: 44.1 cm (17.36") D: 36.85 cm (14.51")
Net Weight	2.58 kg (5.69 lb)	5.50 kg (12.13 lb)	4.59 kg (10.12 lb)	6.00 kg (13.23 lb)
MTBF	408,618 hours	286,587 hours	323,946 hours	232,259 hours
Physical Ports	<ul style="list-style-type: none"> • (24) 10/100 auto-sensing, auto-negotiating MDI/MDI-X RJ45 ports • (2) SFP ports • (2) Gigabit stacking/uplink RJ45 ports • (1) DB9 console port • (1) RPS port 	<ul style="list-style-type: none"> • (24) 10/100 PoE (.af) auto-sensing, auto-negotiating MDI/MDI-X RJ45 ports • (2) SFP ports • (2) Gigabit stacking/uplink RJ45 ports • (1) DB9 console port • (1) RPS port 	<ul style="list-style-type: none"> • (48) 10/100 auto-sensing, auto-negotiating MDI/MDI-X RJ45 ports • (2) SFP ports • (2) Gigabit stacking/uplink RJ45 ports • (1) DB9 console port • (1) RPS port 	<ul style="list-style-type: none"> • (48) 10/100 PoE (.af) auto-sensing, auto-negotiating MDI/MDI-X RJ45 ports • (2) SFP ports • (2) Gigabit stacking/uplink RJ45 ports • (1) DB9 console port • (1) RPS port
Power Requirements				
Normal Input Voltage	100 – 240 VAC	100 – 240 VAC	100 – 240 VAC	100 – 240 VAC
Input Frequency	50 – 60 Hz	50 – 60 Hz	50 – 60 Hz	50 – 60 Hz
Input Current	1.0 A Max	5 A Max	1.0 A Max	5 A Max
Power Consumption	31 watts	63 watts	47 watts	73 watts
Temperature				
IEC 6-2-1 Standard Operating Temperature	0° to 50° C (32° to 122° F)	0° to 50° C (32° to 122° F)	0° to 50° C (32° to 122° F)	0° to 50° C (32° to 122° F)
IEC 6-2-14 Non-Operating Temperature	-40° to 70° C (-40° to 158° F)	-40° to 70° C (-40° to 158° F)	-40° to 70° C (-40° to 158° F)	-40° to 70° C (-40° to 158° F)
Heat Dissipation	105 BTUs/Hr	215 BTUs/Hr	161 BTUs/Hr	249 BTUs/Hr
Humidity				
Operating Humidity	5% - 95% non- condensing	5% - 95% non- condensing	5% - 95% non- condensing	5% - 95% non- condensing
Vibration				
	IEC 68-2-6, IEC68-2-36	IEC 68-2-6, IEC68-2-36	IEC 68-2-6, IEC68-2-36	IEC 68-2-6, IEC68-2-36
Shock				
	IEC 68-2-29	IEC 68-2-29	IEC 68-2-29	IEC 68-2-29
Drop				
	IEC 68-2-32	IEC 68-2-32	IEC 68-2-32	IEC 68-2-32