

## Descrizione

Campo di competenza Z1

# Impianto elettrico/elettronico del veicolo

Esame professionale coordinatore d'officina nel ramo dell'automobile  
Meccanico diagnostico d'automobile indirizzo professionale Veicoli  
leggeri  
Meccanico diagnostico d'automobile indirizzo professionale Veicoli  
utilitari

Decreto della Commissione per la garanzia della qualità  
Esami professionali tecnici dell'UPSAs

Edizione 17 novembre 2013

Proprietà

Appendice

Catalogo dei sistemi

## Proprietà

Campo di competenza	<b>Impianto elettrico/elettronico del veicolo</b>
Descrizione in breve	- Elettrotecnica - Elettronica - Tecnica di regolazione, di comando e digitale - Sottosistemi
Contesto	Il seguente campo di competenza è strettamente legato ai campi "XXX" e "YYY" ???
Competenze operative professionali	1. Spiegare i nessi tecnici 2. Svolgere lavori di diagnosi 3. Ordinare lavori di riparazione
Competenze personali e sociali	Essere caparbio, essere un esperto/a appassionato/a, mostrare un'alta consapevolezza dei costi, suddividere in modo efficiente il proprio lavoro, riflettere in modo pluridisciplinare
Profilo di qualificazione	La descrizione dettagliata e i criteri di valutazione per l'applicazione delle competenze e delle conoscenze sono definiti nella guida al regolamento d'esame (vedere le tabelle nel profilo di qualificazione).
Ore di insegnamento	Totale 120 ore (convertire in lezioni) Per le raccomandazioni di suddivisione, vedere le avvertenze nell'appendice
Esame per il rilascio dell'attestato	Questo campo di competenza si conclude con un esame per il rilascio dell'attestato. Il risultato dell'esame viene valutato con la nota "superato" o "non superato". I dettagli su accesso, organizzazione, svolgimento, validità, ripetizione e reclami sono regolati nella "Guida al regolamento d'esame concernente l'esame professionale di meccanico diagnostico d'automobile e coordinatore d'officina nel ramo dell'automobile" (viene descritto nella guida).
Attestato di competenza	Chi supera gli esami ottiene un attestato (viene descritto nella guida).
Esame finale	Il superamento dell'esame per il rilascio dell'attestato è una condizione per l'ammissione all'esame finale
Siti di formazione	Istituzioni consigliate dall'UPSA, vedere sul sito: <a href="http://www.agvs.ch">www.agvs.ch</a>
Condizioni/ Nozioni di base	L'insegnamento e l'esame per il rilascio dell'attestato si basano sulle competenze degli AFC per le professioni dell'auto o su condizioni equivalenti. Il lavoro sicuro viene quindi considerato un prerequisito e non viene più insegnato. Le istituzioni offrono corsi introduttivi.
Organo responsabile	Unione professionale svizzera dell'automobile UPSA, Mittelstrasse 32, 3001 Berna

# **Appendice**

per la descrizione del campo di competenza

Z1

## **Impianto elettrico/elettronico del veicolo**

**(meccanico diagnostico d'automobile,  
coordinatore d'officina nel ramo  
dell'automobile)**

Raccomandazioni della Commissione per la garanzia della qualità,  
esami professionali tecnici dell'UPSA

**Competenze pratiche e avvertenze**

**Condizioni metodico-didattiche generali**

# APPENDICE

## 1 IMPIANTO ELETTRICO/ELETTRONICO DEL VEICOLO

### Competenze pratiche

#### 1. Elettrotecnica

##### 1.1 Spiegare i nessi tecnici dei fondamenti di elettrotecnica

#### Elettrotecnica

##### Struttura e funzionamento

##### Grandezze elettriche fondamentali

- Spiegare le relazioni tra carica elettrica, tipi di tensione e corrente

##### Lavoro e potenza

- Spiegare e calcolare i rapporti tra lavoro, potenza e rendimento

##### Divisori di tensione, resistenze, collegamenti a ponte

- Illustrare un divisore di tensione sotto carico/non sotto carico e un collegamento a ponte, nonché risolvere semplici esercizi di calcolo

##### Magnetismo

- Spiegare a grandi linee la rimanenza con l'aiuto del diagramma di isteresi
- Illustrare la reazione di una bobina alla corrente continua e a quella alternata
- Spiegare la reattanza efficace induttiva

##### Induzione

- Distinguere tra induzione e autoinduzione ed elencare gli effetti desiderati e indesiderati
- Definire la legge di Lenz

##### Tensione e corrente alternata

- Illustrare i valori di punta e i valori effettivi
- Interpretare l'andamento della tensione sulla base dell'immagine di un oscilloscopio

## **2. Elettronica**

### **2.1 Spiegare i nessi tecnici dei componenti elettronici e dei circuiti elementari**

#### **Componenti**

##### **Resistenze e resistenze non lineari**

- Interpretare l'andamento della resistenza sulla scorta di una tabella dei valori nominali e valutarla con l'ausilio dei normali strumenti di misura
- Interpretare le curve caratteristiche di conduttori a freddo, termistori, resistenze dipendenti dalla tensione e dal campo magnetico, così come LDR e descriverne l'impiego

##### **Condensatori**

- Descrivere capacità, carica ed energia
- Illustrare le caratteristiche dei condensatori, la loro tipologia e il loro controllo
- Interpretare il comportamento dei condensatori in un circuito a corrente continua e corrente alternata
- Spiegare la costante di tempo sull'organo RC

##### **Diodi**

- Spiegare i circuiti dei raddrizzatori con diodi
- Calcolare diodi e circuiti di diodi Z

##### **Transistor e loro circuiti elementari**

- Descrivere i transistor di tipo bipolare e unipolare
- Descrivere i circuiti elementari di un amplificatore
- Spiegare a grandi linee un multivibratore bistabile
- Descrivere le applicazioni con multivibratori monostabili, bistabili e instabili
- Spiegare l'applicazione del discriminatore di Schmitt
- Spiegare l'isteresi del circuito
- Calcolare circuiti con transistor bipolari

##### **Componenti che stabilizzano la tensione**

- Spiegare i circuiti dei componenti che stabilizzano la tensione

##### **Componenti optoelettronici**

- Spiegare a grandi linee il funzionamento di fotoelementi, fotodiodi, fototransistor, LED, fotoresistenze, display a cristalli liquidi, accoppiatori optoelettronici ed elencarne gli impieghi

## **2.2 Svolgere lavori di diagnosi su componenti elettronici e circuiti elementari in base alle informazioni del costruttore**

- Svolgere lavori di diagnosi su componenti elettronici e circuiti elementari secondo il catalogo dei sistemi e sulla base delle informazioni del costruttore

### **3. Tecnica di regolazione, comando e digitale**

#### **3.1 Spiegare i nessi tecnici tipici della tecnica di regolazione, comando e digitale**

##### **Struttura e funzionamento**

- Descrivere il principio funzionale della catena della distribuzione e dei circuiti di regolazione e illustrare, sulla scorta di esempi, i fattori che influenzano una regolazione

##### **Sensori e attuatori**

- Descrivere il principio funzionale della conversione del segnale e l'impiego di sensori resistivi, capacitivi e magnetici (trasduttori e piastre Hall, trasduttori induttivi)
- Descrivere un comando a modulazione d'impulsi in ampiezza (PAM) di attuatori e citare alcuni esempi d'impiego
- Spiegare a grandi linee il comando e il funzionamento dei motori passo-passo

##### **Fondamenti di tecnica digitale**

- Spiegare le proprietà e il funzionamento degli operatori logici

##### **Codifiche**

- Convertire cifre decimali in codice binario e viceversa

##### **Microcomputer in centraline**

- Descrivere il funzionamento di un microcomputer, citare le funzioni dei singoli componenti e spiegarne i nessi, se necessario ai fini della diagnosi

##### **Applicazioni della tecnica digitale**

- Spiegare a grandi linee il funzionamento dei convertitori DA e AD
- Spiegare il principio del traffico dati multiplex sull'esempio del bus CAN

#### **3.2 Svolgere lavori di diagnosi su sensori, attuatori e componenti della tecnica digitale secondo il catalogo dei sistemi e sulla base delle informazioni del costruttore**

##### **Sensori e attuatori**

- Controllare in base alle istruzioni del costruttore i sensori resistivi, capacitivi e magnetici (trasduttori induttivi, trasduttori e piastre Hall)
- Controllare in base alle istruzioni del costruttore gli attuatori con comando a modulazione d'impulsi in ampiezza

- Controllare i motori passo-passo in base alle istruzioni del costruttore

## **Tecnica digitale**

- Riconoscere stati logici con l'aiuto di semplici strumenti di controllo
- Applicare le nozioni fondamentali degli operatori logici sulla base dei principi di commutazione

## **4. Sottosistemi elettrici**

### **4.1 Spiegare i nessi tecnici**

#### **Generatori di tensione e accumulatori**

- Effettuare calcoli su resistenza interna e corrente di carica/scarica
- Descrivere la generazione elettrochimica di tensione
- Descrivere i pericoli di infortunio

#### **Motori a corrente alternata / Motorino di avviamento**

- Distinguere tra le varie tipologie di motore (sincrono e asincrono) e citarne le proprietà
- Effettuare calcoli in relazione all'impianto d'avviamento

#### **Impianto di carica, alternatori**

- Effettuare calcoli in relazione all'impianto di carica
- Spiegare la regolazione elettronica della tensione
- Spiegare a grandi linee una regolazione multifunzione con indicazione di errore
- Spiegare a grandi linee l'impianto Start - Stop dal punto di vista elettrico/elettronico

#### **Sicurezza sul lavoro**

- Elencare le misure per prevenire gli infortuni causati dalla corrente elettrica in azienda
- Elencare i pericoli della corrente elettrica nell'automobile, in particolare in relazione agli impianti ad alta tensione

#### **Tecnica di misura**

- Spiegare la precisione dei multimetri digitali
- Spiegare l'errore sistematico di corrente e tensione
- Spiegare a grandi linee il funzionamento dell'oscilloscopio

#### **4.2 Svolgere lavori di diagnosi su sottosistemi **elettrici** secondo il catalogo dei sistemi e sulla base delle informazioni del costruttore**

- Effettuare il controllo di accumulatori, impianti d'avviamento, impianti di carica, sistemi Start-Stop e usare gli strumenti di misura necessari
- Utilizzare i piani di ricerca guasti, le liste di controllo e la documentazione del costruttore
- Completare e utilizzare gli schemi e le tabelle per eliminare un guasto nell'impianto elettrico/elettronico
- Svolgere lavori di misurazione sui sottosistemi in base alle direttive del costruttore
- Svolgere lavori di misurazione sui circuiti elettronici
- Svolgere e interpretare le misurazioni con l'oscilloscopio, il generatore di funzioni e il multimetro

#### **4.3 Ordinare lavori di manutenzione e riparazione su sottosistemi **elettrici** in base alle istruzioni del costruttore**

- Ordinare lavori di manutenzione e riparazione sui sottosistemi secondo il catalogo dei sistemi e in base alle istruzioni del costruttore

# Catalogo dei sistemi del campo di competenza Z1 "Impianto elettrico/elettronico del veicolo"

- L'elenco dei sistemi si basa sulle relative competenze pratiche
- L'argomento riguarda sistemi o sottosistemi e non singoli componenti
- I relativi calcoli sono quelli specifici di ciascun sistema

## Elettrotecnica

### Grandezze elettriche fondamentali

Sistema/Sottosistema	Calcoli	Note
-Cariche positive e negative -Livello di carica, unità, legge di conservazione della carica elettrica -Tensione / Corrente continua, alternata, mista -Tensione elettrica / Corrente elettrica	Sì	

### Lavoro e potenza

Sistema/Sottosistema	Calcoli	Note
-Lavoro elettrico W -Potenza elettrica P -Rendimento $\eta$ -Quantità di elettricità Q	Sì	

### Divisori di tensione, resistenze, collegamenti a ponte

Sistema/Sottosistema	Calcoli	Note
-Divisore di tensione non sotto carico -Divisore di tensione sotto carico -* Collegamento a ponte sotto carico	Sì	* P.es. applicazione DMS

### Magnetismo

Sistema/Sottosistema	Calcoli	Note
-Rimanenza, intensità di campo, campo coercitivo -Ciclo di isteresi -Bobine nel circuito a corrente continua e alternata -Reattanza efficace, impedenza e resistenza ohmica	NO	

### Induzione

Sistema/Sottosistema	Calcoli	Note
-Induzione -Autoinduzione -* Legge di Lenz	NO	* Spiegare e illustrare le relazioni * Correnti parassite

## Tensione e corrente alternata

Sistema/Sottosistema	Calcoli	Note
-Corrente trifase, corrente alternata di tipo trifase -* I vari valori -Immagine dell'oscilloscopio	Sì	Invertitore * P.es. valori di punta, valori effettivi

## Elettronica

### Componenti

#### Resistenze e resistenze non lineari

Sistema/Sottosistema	Calcoli	Note
-Andamento della resistenza  -Curve caratteristiche	Sì	Interpretare  NTC, PTC, VDR, MDR (AMR,GMR) LDR

#### Condensatori

Sistema/Sottosistema	Calcoli	Note
-Condensatori	Sì	Capacità, carica, energia Proprietà Nel circuito a corrente continua e alternata Organo RC, costante di tempo

#### Diodi

Sistema/Sottosistema	Calcoli	Note
-Diodi -Diodo raddrizzatore -Diodo Z -Diodo di commutazione -Diodo a capacità variabile	Sì	Struttura, comportamento, proprietà, circuiti, applicazioni

#### Transistor

Sistema/Sottosistema	Calcoli	Note
-Transistor bipolari -* Transistor unipolari -Multivibratori -Discriminatore di Schmitt -Isteresi del circuito	Sì	Struttura, comportamento, proprietà, circuiti, applicazioni * FET / MOSFET

## Stabilizzazione della tensione

Sistema/Sottosistema	Calcoli	Note
-Componenti che stabilizzano la tensione e loro nessi	Sì	Struttura, comportamento, proprietà, circuiti, applicazioni

## Optoelettronica

Sistema/Sottosistema	Calcoli	Note
-Fotoresistenza -Fotoelemento -Fotodiode -Fototransistor -Diodo luminoso (LED) -Accoppiatore optoelettronico -Display a cristalli liquidi LCD	Sì	Struttura, comportamento, proprietà, circuiti, applicazioni

## Tecnica di regolazione, comando e digitale

### Struttura e funzionamento

### Sensori e attuatori

Sistema/Sottosistema	Calcoli	Note
- <sup>1</sup> Effetti resistivi (dipendenza della resistenza elettrica) - <sup>2</sup> Effetti induttivi (effetti della legge di Faraday) - <sup>3</sup> Effetti capacitivi (influenza) - <sup>4</sup> Effetti galvanici che generano tensione	NO	<sup>1</sup> Dipendenza dalla temperatura, proporzionalità longitudinale e angolare, dipendente dalla pressione, dipendente dal campo magnetico <sup>2</sup> Sensori di tensione indotta <sup>3</sup> Variatione della capacità dovuta a scostamento -Distanza tra le piastre e rapporto d'azione -delle relative costanti dielettriche <sup>4</sup> Effetto Hall Effetto pseudo-Hall Sonde elettrolitiche di diffusione

Sistema/Sottosistema	Calcoli	Note
-Attuatori ohmici -Attuatori induttivi  -Motore passo-passo	Sì	Comandi digitali e analogici  Comando e funzionamento

### Fondamenti di tecnica digitale

Sistema/Sottosistema	Calcoli	Note
-Operatori logici -Connettivi logici (circuiti logici)	NO	Proprietà, circuiti, applicazioni

## Codifiche

Sistema/Sottosistema	Calcoli	Note
-Sistemi a cifre binarie	Sì	Cifre decimali in cifre binarie e viceversa, applicazioni

## Microcomputer in centraline

Sistema/Sottosistema	Calcoli	Note
-Microcomputer	NO	Unità centrale (CPU) Moduli di ingresso e di uscita (E/A) Memoria programma Memoria dati Generatore d'impulsi

## Applicazioni della tecnica digitale

Sistema/Sottosistema	Calcoli	Note
-Convertitore AD -Convertitore DA -Bus di dati	NO	Struttura, comportamento, proprietà, circuiti, applicazioni

## Sottosistemi

### Generatori di tensione e accumulatori

Sistema/Sottosistema	Calcoli	Note
-Accumulatori	Sì	Resistenza interna Corrente di carica Corrente di scarica Misure di sicurezza / Pericoli
-Generazione elettrochimica di tensione		Struttura, proprietà
-Gestione dell'energia		Struttura, proprietà, circuiti,

### Motori a corrente alternata / Motorino di avviamento

Sistema/Sottosistema	Calcoli	Note
-Motori a corrente continua	* Sì	* Impianto d'avviamento
-Macchina asincrona -Macchina sincrona		Struttura, comportamento, proprietà, circuiti, applicazioni

## Impianto di carica, alternatori

Sistema/Sottosistema	Calcoli	Note
-Alternatori trifase -Regolatori di tensione / Regolatori multifunzione -Alternatori di avviamento -Sistemi Start-Stop	Sì	Struttura, proprietà, circuiti, applicazioni  Circuiti

## Sicurezza sul lavoro

Sistema/Sottosistema	Calcoli	Note
-Prevenzione -Pericoli della corrente elettrica  -Macchina asincrona -Macchina sincrona	NO	Misure Impianti ad alta tensione CA e CC

## Tecnica di misura

Sistema/Sottosistema	Calcoli	Note
-Multimetro          -Oscilloscopio	NO	Precisione Errore sistematico di corrente Errore sistematico di tensione       Principio funzionale

Berna, 00.00.00  
G:\AWB\Bereich\Projekte\Neue\_PO-AD\Kompetenzbereichel20130821\_Kompetenzberreich-Z1.doc