Techniques de commutation et de mesure

ETBK 2 f

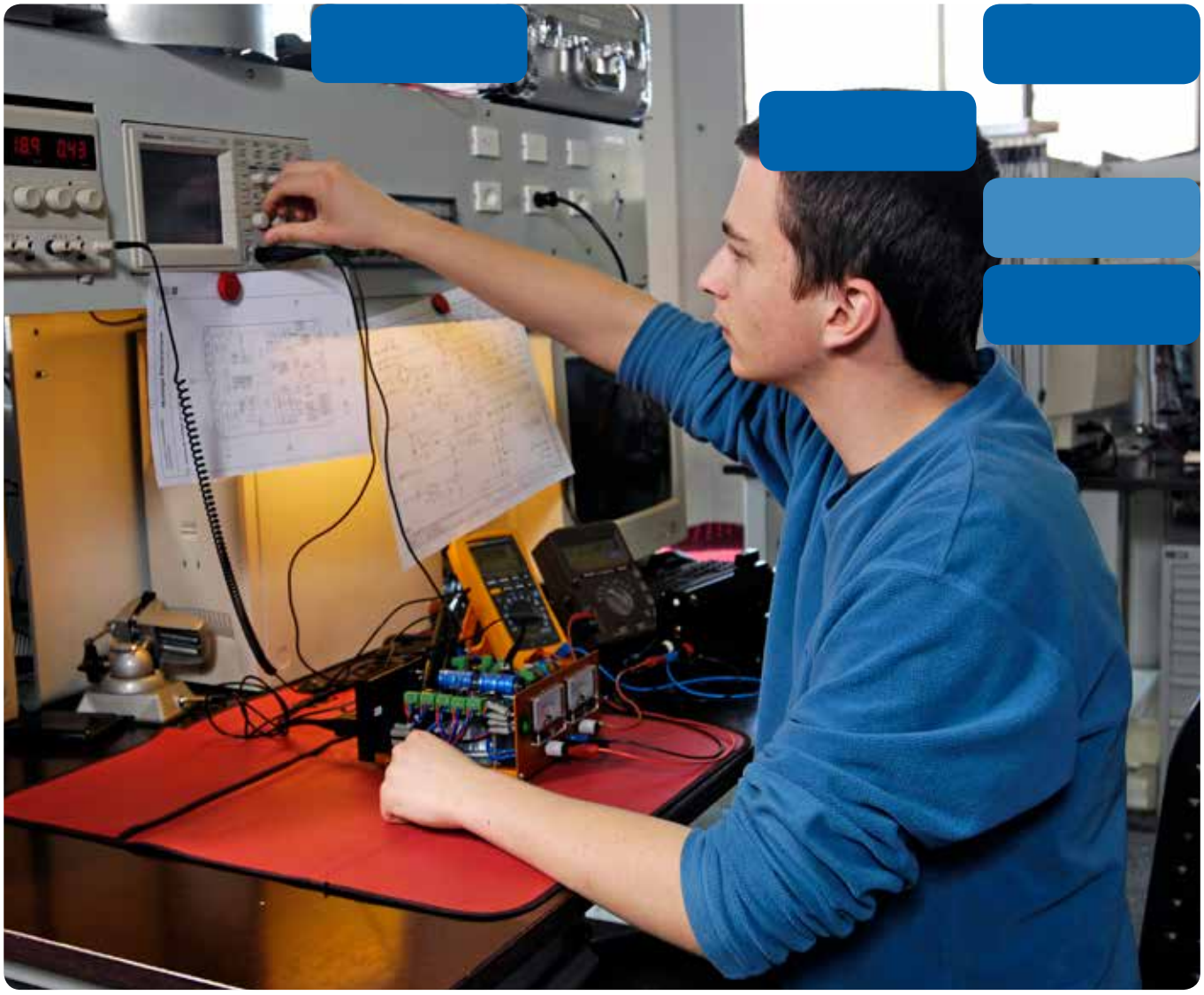


Table des matières

Sécurité électrique	7
Technique de mesure	25
Technique de circuits	57
Notions fondamentales de la mise en service et du dépannage	177
Mise en service	187
Recherche de pannes	197

EDITIONS SWISSMEM

SWISSMEM

Editeur: Editions Swissmem
4e édition 2016

Commandes:
Swissmem Berufsbildung
Brühlbergstrasse 4
8400 Winterthur

Téléphone service d'expédition 052 260 55 55
Fax service d'expédition 052 260 55 59

www.swissmem-berufsbildung.ch
vertrieb.berufsbildung@swissmem.ch

Copyright texte, dessins et graphisme:
© by Swissmem, Zurich

Tous droits réservés. L'œuvre avec toutes les parties qu'elle contient est protégée par les droits d'auteur. Toute utilisation dans d'autres cas que ceux prescrits par loi nécessite le consentement préalable écrit de l'éditeur.

SWISSMEM

Ont participé à l'élaboration de ce guide méthodique:

Benoit Christian, CPNV, Yverdon
Bohni Beat, RUAG Schweiz AG, RUAG Aerospace, Wilderswil
Bruderer Roland, Lernzentren LfW, Heerbrugg
Griselli Marco, LTSI, St-Imier
Habegger Olivier (chef de projet), Swissmem Formation professionnelle, Winterthur
Keser Bernhard, Endress & Hauser Flowtec AG, Reinach BL
Schell Roger, Baumer Electric AG, Frauenfeld

Nous remercions les entreprises suivantes pour la mise à disposition d'illustrations:

Brütsch/Rüegger Werkzeuge AG, Urdorf
Dätwyler Cabels, Altdorf
Distrelec AG, Nänikon

Mai 2016 Swissmem Formation professionnelle

Explication des pictogrammes et structure du contenu

Explication des symboles



Cette variante est appropriée. Dans l'optique de l'optimisation du produit, nous cherchons la meilleure solution.



Variante convenable. Il y a sûrement de meilleures solutions.



Cette solution n'est pas adaptée. Trouvez pourquoi et cherchez une meilleure variante.



Utilisez les outils les plus appropriés pour résoudre ce problème.



Objectifs d'apprentissage



Remarques importantes



Information

Notez ici les informations intéressantes, comme les normes nationales ou internationales, les normes de l'entreprise, les titres des ouvrages spécialisés, les notices d'exploitation, etc.

Structure du contenu

Le matériel didactique «Technique de production mécanique» est divisé en modules, appelés unités d'enseignement. On notera que les extraits de normes font partie du cours.

Ces unités d'enseignement sont structurées de la manière suivante:

Activation
Chaque unité d'enseignement commence par des questions de base concernant les connaissances les plus actuelles du domaine.

Théorie
La partie théorique comprend outre les aspects théoriques, des questions et/ou exercices que les apprenants doivent résoudre.

Exercices
Dans la partie exercices, différents problèmes relatifs à la partie théorique doivent être résolus.

Révisions
En conclusion de chaque unité d'enseignement, les apprenants doivent répondre à différentes questions de révision. Celles-ci permettent de consolider les connaissances, et servent de contrôle aux apprenants et au formateur.

Le bandeau de titre vous rappelle dans quelle partie de l'unité d'enseignement vous vous trouvez.

Table des matières

Sécurité électrique

Premiers secours **7**
Expliquer et appliquer les mesures à prendre en cas d'accidents dus à l'électricité 7
Premiers secours en cas d'accident dû à l'électricité **13**
Prévention des accidents dus à l'électricité **15**
Expliquer et appliquer les mesures de sécurité pour la prévention des accidents dus à l'électricité. 15

Technique de mesure

Instruments de mesure et de contrôle **25**
Différencier et utiliser les instruments de mesure 25
Instruments de contrôle 27
Instruments de mesure numériques 30
Oscilloscopes numériques à mémoire **37**
Différencier et utiliser les instruments de mesure 37
Mesures à l'aide de l'oscilloscope 43
Procédure de mesure et protocole de mesure **49**
Etablir et évaluer les protocoles de mesure 49
Mesures de grandeurs alternatives 53

Technique de circuits

Conception de circuits de laboratoire **57**
Concevoir et utiliser des circuits de laboratoire simples 57
Composants semi-conducteurs **65**
Citer, différencier, mesurer et consigner dans un protocole les caractéristiques de composants 65
Diodes électroluminescentes (DEL ou LED) 66
Optocoupleurs 67
Transistors bipolaires 69
Photodiodes et phototransistors 72
Refroidissement 75
Transistors à effet de champ MOS 77
Circuits analogiques **81**
Tester des circuits fondamentaux simples et consigner les résultats dans un procès-verbal 81
Couplages RC en régime continu 82
Circuits redresseurs 88
Sources de tension et de courant 94
Amplificateurs opérationnels **103**
Amplificateur inverseur 106
Amplificateur non inverseur 109
Adaptateur d'impédance 110
Amplificateur différentiel (soustracteur) 111
Amplificateur sommateur 113
Bascule de Schmitt 115
Ampli. op. réel 119

Table des matières

Circuit intégré de minuterie **120**
Circuits de protection **125**
Concevoir et utiliser des circuits de protection simples 125
Protection contre les surintensités 130
Mesures de protection pour les câbles de mesure 131
Compatibilité électromagnétique **133**
Technique numérique **137**
Concevoir et utiliser des circuits logiques simples 137
Circuits de sortie 139
Fonctions de base 142
Familles logiques 147
Interprétation d'une fiche technique 148
Logique combinatoire 154
Algèbre booléenne 155
Diagramme de Karnaugh 156
Analyse des circuits 159
Synthèse de circuit 162
Logique séquentielle 164

Notions fondamentales de la mise en service et du dépannage

Définitions **177**
Contrôler et régler des systèmes électroniques 177
Analyse du circuit **180**
Contrôle de fonctionnement **182**

Mise en service

Planification **187**
Contrôler et régler des systèmes électroniques 187
Première mise en service d'un circuit électronique 189
Documentation **191**
Etablir la documentation de mise en service 191

Recherche de pannes

Procédure systématique **197**
Différencier et expliquer les méthodes 197
Localiser, éliminer des pannes et consigner les résultats dans un protocole 197
Localisation et élimination des pannes 199
Symptômes des pannes **203**
Recherche de pannes **206**
Protocole de dépannage 209

Premiers secours

Expliquer et appliquer les mesures à prendre en cas d'accidents dus à l'électricité

1) A quoi servent les prescriptions relatives à la sécurité au travail?

2) Quels sont les effets du courant électrique sur le corps humain?

3) Quelles mesures prenez-vous en cas d'accident?

4) Enumérez les mesures immédiates pour sauver la vie.

Premiers secours

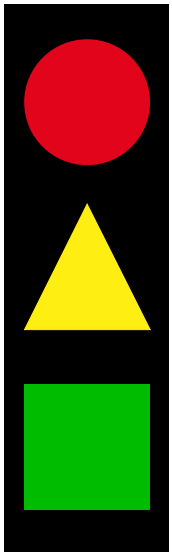
Comportement en cas d'urgence

Schéma sous forme de feux de signalisation

Rouge : observer

Jaune : réfléchir

Vert : agir



Evaluer la situation
- Que s'est-il passé?
- Qui est impliqué?
- Qui est blessé?

Identifier les dangers
- Danger pour les victimes?
- Danger pour les sauveteurs?
- Danger pour d'autres personnes?

Sécuriser le lieu de l'accident
- Donner les premiers secours
- Alerter les secours spécialisés
- Appliquer le schéma ABCD

Numéros d'urgence

Ambulance	144
Police	117
Sapeurs-pompiers	118
Hélicoptère de sauvetage	1414
Intoxication	145
Urgences internationales	112

Schéma d'alerte

Où ?	Le lieu de l'accident
Qui ?	Le nom de la personne qui appelle
Quoi ?	Le genre d'accident
Quand ?	L'heure de l'accident
Combien ?	Le nombre de blessés, genre de blessures
Autres	Risques…

SWISSMEM

Premiers secours

Si le blessé est conscient

Commencez toujours par parler au blessé pour vérifier s'il est conscient ou essayez de le réveiller. Si le blessé est conscient, posez des questions ciblées pour identifier le genre de blessure en procédant comme suit:

- Déroulement de l'accident ?
- Endroit et genre de douleur ?
- Difficulté à se mouvoir
- Incapacité de mouvement ?
- Insensibilité ?
- Maîtriser les fortes hémorragies
- Prendre le pouls au niveau du poignet
- Observer la respiration

Si des problèmes respiratoires et circulatoires apparaissent, intervenir immédiatement selon l'algorithme BLS-AED pour sauver la vie. La position du patient conscient dépend de la nature de ses blessures et surtout des souhaits de ce dernier.

Si le blessé est inanimé

Commencez toujours par parler au blessé pour vérifier s'il est conscient ou essayez de le réveiller. Si le blessé ne réagit pas à vos questions ou à vos secouements sur son épaule, contrôlez s'il respire. Si le blessé respire normalement, mettez-le en position latérale et alarmez les secours.



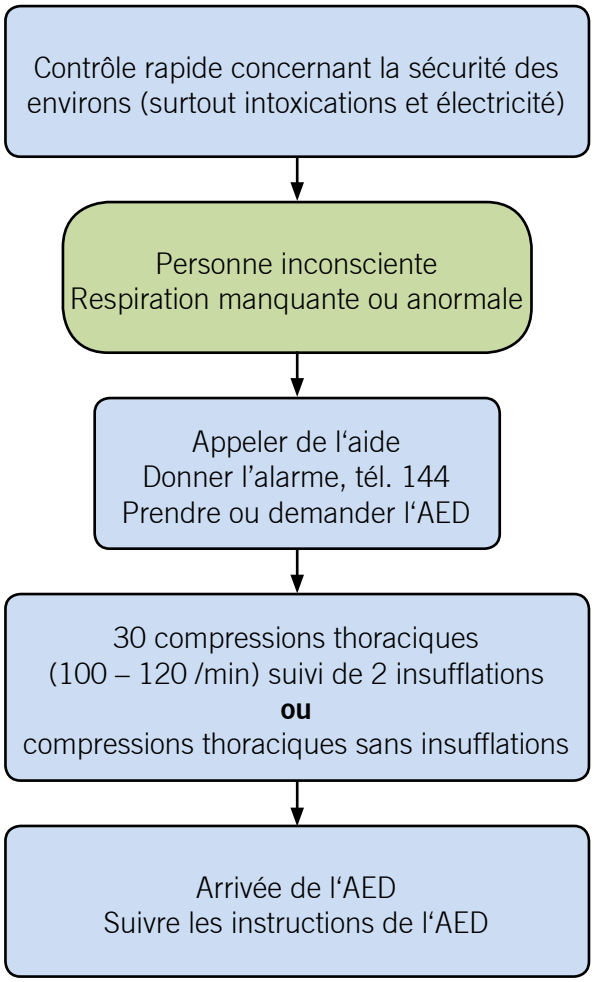
Autres mesures :
- Ne rien donner à boire
- Ouvrir les vêtements pouvant gêner la respiration (col de chemise, ceinture, etc.)
- Enlever les lunettes
- Protéger du froid ou de la chaleur excessive ou du soleil

- **Surveiller le blessé en permanence, en particulier sa respiration**

Premiers secours

En cas d'arrêt de la circulation sanguine

Algorithme BLS-AED-SRC 2015 d'après le CoSTR* de l'ILCOR



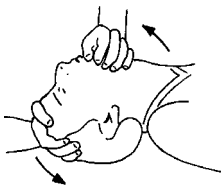
Faire attention à:

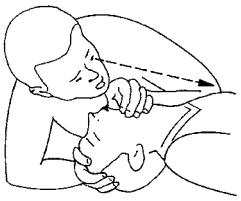
- Compression thoracique 5 – 6 cm resp 1/3 du diamètre du thorax chez les enfants
- interruption minimale
- Point de compression au milieu de la cage thoracique
- Décharge complète
- Ventilations: mouvements du thorax visibles!

C = Circulation
En principe, tout le monde peut exécuter des compresses thoraciques, il est par contre conseillé de suivre un cours spécialisé.
Appuyer avec la paume d'une main au milieu du sternum, la paume de la deuxième main sur la première et comprimer énergiquement et régulièrement avec les bras tendus le sternum de 5 à 6 cm. Soulager complétement entre les compressions. Presser avec la paume des mains et non avec les doigts. Il est conseillé de pratiquer 100 à 120 compressions par minute.

A = Contrôler la respiration, libérer les voies respiratoires!
Surveillez la cage thoracique si elle bouge. Au besoin dégager la bouche. La respiration est-elle visible, audible et perceptible?

B = Breathing ou respiration artificielle
Effectuer deux insufflations par le nez de la personne inconsciente et contrôler sa respiration. Si l'insufflation de l'air rencontre une résistance, libérer les voies respiratoires (retirer les corps étrangers de la bouche et de la gorge).





– Tenir la bouche de la victime fermée, le pouce appliquant la lèvre inférieure contre la lèvre supérieure pour éviter les fuites
– Effectuer 2 insufflations par le nez du blessé
– Contrôler si le diaphragme et le thorax se soulèvent
– Une insufflation ne devrait pas durer plus d'une seconde

En alternance: 2 insufflations et 30 compressions
Continuez jusqu'à ce que les secours ou un défibrillateur arrivent

Exercer la réanimation cardio-pulmonaire (CPR), jusqu'à l'arrivée des secours spécialisés à un rythme de 30 compressions thoracique et 2 insufflations. Arrêter le CPR seulement si le patient bouge ou s'il montre des signes de vie.

Si le patient montre des signes de vie, contrôlez si le blessé est conscient et respire normalement. Si le blessé respire normalement, mettez-le en position latérale et contrôler sa respiration.

D = Utiliser le défibrillateur
Si un défibrillateur automatisé externe (DAE) (Defibrillator Automatischer Externer) est disponible, l'enclencher et le connecter au patient selon instructions.

Premiers secours

Premiers secours en cas de brûlures, hémorragies et état de choc



Toutes les blessures au visage et aux articulations doivent être soignées par un médecin.

Brûlures

Mesure immédiate: refroidissement

Refroidir **toutes** les brûlures **aussi vite que possible** avec de l'eau froide (env. 20 °C) durant **20 minutes.** Alerter les secours.

Nécessitent un suivi médical:
- Des plaques rouges étendues sur la peau accompagnées de fièvre et de malaise (brûlure du premier degré)
- Les brûlures avec formation de cloques supérieures à la surface de deux paumes de main du blessé (brûlure du deuxième degré)
- Brûlures où le tissu est carbonisé ou escarrifié (brûlure du troisième degré).
- Toutes les brûlures aux visages et aux articulations.

Hémorragies

Mesure immédiate: comprimer directement l'artère ou la plaie avec les doigts

Hémorragie artérielle (sang clair, écoulement saccadé)
- Elever la partie blessée du corps
- Comprimer l'artère avec les doigts en amont de la plaie, le cas échéant en comprimant la plaie directement avec les doigts ou la paume de la main
- Si l'hémorragie est stoppée, attachez la plaie avec un objet large en direction de cœur (ceinture, foulard,...)
- Alerter les secours

Hémorragie veineuse (sang foncé, écoulement régulier)
- Elever la partie blessée du corps
- Mettre en place un bandage compressif directement sur la plaie.
- Alerter les secours

Etat de choc

Causes (exemples)
- Importante perte de sang
- Brûlures étendues
- Insuffisance cardiaque
- Allergies

Symptômes
- Pouls rapide et faiblement perceptible (plus de 100 pulsations à la minute)
- Peau pâle et froide, souvent recouverte de gouttes de sueur
- Apathique ou agité à angoissé

Mesure: position couchée

- Alerter les secours

Autres mesures
- En cas de perte de connaissance, installer le blessé en posture latérale
- Eviter tout mouvement inutile
- Surveiller le blessé