



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique

جامعة وهران 2 محمد بن أحمد  
Université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed  
-----  
معهد الصيانة والأمن الصناعي  
Institut de Maintenance et de Sécurité Industrielle

**Département de Maintenance en Instrumentation**

## MÉMOIRE

Pour l'obtention du diplôme de Master

**Filière : Génie Industriel**  
**Spécialité : Génie Industriel**

### Thème

## Réalisation D'une Sirène Industrielle

Présenté et soutenu publiquement par :

**Nom** LEMGHEDEM

**Prénom** Laid

**Nom** BEN HEDID

**Prénom** Amir Mustafa

Devant le jury composé de :

<b>Nom et Prénom</b>	<b>Grade</b>	<b>Etablissement</b>	<b>Qualité</b>
Mr BELKACEM BELKACEM	MAA	IMSI-Univ d'oran 2	<b>Président</b>
Mr.BOURAHLA BOUMEDIENE	MAB	IMSI-Univ d'oran 2	<b>Encadreur</b>
Mme GEUNDOUZ Djillalia	MCA	IMSI-Univ d'oran 2	<b>Examinateur</b>



## *Remerciements*

الحمد لله ربي العالمين

Mes remerciements vont tout premièrement à Dieu « Allah » le tout puissant pour la volonté, la santé et la patience qu'il m'a donnée pour terminer mon travail.

Je souhaite tout d'abord remercier mon encadreur Monsieur **BOURAHLA BOUMEDIENE** enseignant à l'institut de Maintenance et de Sécurité Industrielle, pour avoir accepté de diriger ce mémoire et de sa patiente durant la période de l'encadrement.

Je tiens à remercier : Mr **BELKACEM BELKACEM**, Mme **GEUNDOUZ DJILLALIA**, pour nous avoir fait l'honneur d'être membres de jury. Ainsi que pour avoir consacré une partie de leur temps précieux pour lire et corriger cette mémoire.

Et Enfin, je m'excuse à tous les personnes qui j'oublier ses noms et qui ne sont pas été citées.





# *Dédicace*

*Je dédie ce mémoire à:*

*Mes chers parents pour leur patience, leur encouragement et leur soutien moral et financier, qu'ils soient assurés de mon affection et mon profond respect.*

*Mes frères et mes sœurs chacune par son prénom*

*Et a tous ma famille*

*Tous mes amis sur tous: Saïd, Bahi, Moussa, (teggar smail ;katir hamza) pour ces aides exceptionnel à ce mémoire, Islam, Djemal, Hamza, Ayoub, Soufian, Abd elghafor, Yousef, Abd elrahmen, lhbib, Nasreddine, Nadjib, Taha, Aziz, Hammou, nogri , Fayçal, Saïd, Houcine, Abdellah, Hachimi, Mohamed, Baghdad, Younes, Mourad, Ali, Yazid, Brahim, anas , mohamed .*

*Mon encadreur*

*Mon cher binôme Mustafa*

*A toute la promotion Master 2016/2017*

*LEMGHEDEM Laïd*



# *Dédicace*

*Je dédie ce mémoire à:*

*Ma très cher mère pour son encouragement exceptionnelle durant tout mon  
carrière scolaire et dans ma vie*

*Ma grande sœur Amira*

*Mes oncles 'Mustapha, Ahmed, Boutaiba ,Ben yagoub'*

*Mes tantes ' Yamina,Mimouna,Samira '*

*Et mes cousins qui sont à la place de mes grands frères "Redhouane et Taher"*

*Et ma cousine qui est à la place de ma grande soeur "Nassima"*

*Mes cousins et mes frères 'Rachid et Ben yaagoub'*

*Tous mes amis(es) sur tous: Hmaida,Yacine,houssam et le reste de D13, Tarik,  
Islam, Amine, Fatmi, Halim, Abdelkader, Abdelhafid, Djamel, Mohamed lamine,  
teggar smail pour son aide exceptionnel à ce mémoire, khadidja, Ilham...*

*Mon encadreur Mr. Boumediene Bourahla le meilleur encadrer*

*Mon cher binôme et frère laid*

*A tous mes amis : de L'I.M.S.I*

***Ben Hedid Amir Mustapha***

# Sommaire

Listedes figures .....	I
Introduction générale.....	1

## Chapitre I : Généralité sur les systèmes d’alertes et communications en milieu industriel

I.1. Introduction.....	2
I.2. Un système d’alerte et de communication .....	2
I.3. Comment fonctionne un système d’alerte .....	2
I.4. Comment choisir un système d’alerte (A quoi faut-il faire attention).....	2
I.5. Dans quelles situations utiliser un système d’alerte? .....	3
I.6. Les systèmes d’alerte .....	3
I.6.1. Haut-parleur numérique Atex - PVW04JF/EXN .....	3
I.6.2. Sirène antidéflagrante ATEX .....	4
I.6.3. Sirène d'alarme 110dB - Série EHS .....	5
I.6.4. Sirènes à turbine omnidirectionnelles ultra puissantes - AT3 - AT4 - AE&T .....	6
I.7. Les systèmes de communications .....	7
I.7.1. Téléphone étanche IP 65 .....	7
I.7.2. Cabine d’insonorisation .....	10
I.7.3. Indicateur lumineux d’appel téléphonique sans relais.....	10
I.7.4. Téléphone Mural Etanche (Résistel).....	12
I.8. La sirène d’alerte .....	13
I.9. L’armoire de commande.....	14
I.10. Conclusion .....	17

## Chapitre II : Présentation pratique d’une armoire de commande

II.1. Introduction .....	18
II.2. Schéma globale de l’armoire de commande .....	18
II.3. Les composants électriques .....	19
II.3.1. Disjoncteur.....	19
II.3.2. Contacteur .....	21

II.3.3. Relais thermique.....	22
II.3.4. Fusible .....	22
II.3.5. Transistor BC141 .....	23
II.3.6. Optocoupleur 4N25 .....	24
II.3.7. Relais de phase.....	24
II.3.8. Transformateur 220/24.....	25
II.3.9. Thermostat.....	25
II.3.10. Relais .....	26
II.3.11. Résistance.....	26
II.3.12. Condensateur.....	27
II.3.13. Quartz.....	27
II.3.14. Led .....	28
II.3.15. Microcontrôleur pic 16F84A .....	29
II.3.16. Diode.....	30
II.3.17. Plaque perforée (perfboard).....	30
II.3.18. Boutons poussoirs.....	31
II.3.19. Moteur asynchrone triphasé .....	32
II.4. Conclusion.....	34

### **Chapitre III : Simulation et Réalisation d'une armoire électrique**

III.1. Introduction .....	35
III.2. Langage et compilateur mikroC pour pic .....	35
III.2.1. Compilateur mikroC PRO pour PIC.....	35
III.2.2. Interface de mikroC PRO pour PIC.....	36
III.2.3. Programmation de code sirène pour le microcontrôleur 16F84A .....	36
III.3. Proteus (ISIS et ARES) .....	39
III.3.1 Présentation générale .....	39
III.3.2. Simulation a l'aide de Proteus .....	40
III.3.3. Signaux obtenu lors de simulation Proteus .....	41
III.4. Réalisation .....	44
III.4.1 Test sur la plaque d'essai .....	48
III.4.2 Résultats expérimentaux de réalisation .....	48

<b>III.4.3 Visualisation des coups de sirène de l'armoire de commande.....</b>	<b>49</b>
<b>III.5 Conclusion .....</b>	<b>53</b>
<b>Conclusion Général.....</b>	<b>54</b>
<b>Bibliographie</b>	
<b>Annexe</b>	

## Liste des figures

### Chapitre I : Généralité sur les systèmes d'alertes et communications en milieu industriel

Figure I.1 : Haut-parleur numérique.....	4
Figure I.2 : Sirène antidéflagrante.....	5
Figure I.3 : Sirène d'alarme 110dB - Série EHS.....	6
Figure I.4 : Sirènes à turbine omnidirectionnelles ultra puissantes.....	7
Figure I.5 : Téléphone étanche IP 65.....	9
Figure I.6 : Cabine d'insonorisation.....	10
Figure I.7 : Indicateur lumineux.....	11
Figure I.8 : Indicateur lumineux.....	13
Figure I.9 : Sirène d'alerte.....	14
Figure I.10 : Armoire de commande.....	15
Figure I.11 : Code sirène suivant le certificat ISO 9001.....	16

### Chapitre II :

### Présentation pratique d'une armoire de commande

Figure II.1 : Schéma globale de l'armoire de commande.....	18
Figure II.2 : Disjoncteur.....	20
Figure II.3 : Contacteur.....	21
Figure II.4 : Relais thermique.....	22
Figure II.5 : Fusible .....	23
Figure II.6 : Transistor.....	23
Figure II.7 : Optocoupleur.....	24
Figure II.8 : Relais de phase.....	25
Figure II.9 : Transformateur.....	25
Figure II.10 : Thermostat .....	26
Figure II.11 : Relais.....	26
Figure II.12 : Résistance.....	27
Figure II.13 : Condensateur.....	27
Figure II.14 : Quartz.....	28
Figure II.15 : Led.....	28
Figure II.16 : Pic 16f84A.....	29



<b>Figure II.17 : Diode 4007 et son symbole normalisé.....</b>	<b>30</b>
<b>Figure II.18 : Plaque perforée.....</b>	<b>31</b>
<b>Figure II.19 : Bouton poussoir.....</b>	<b>32</b>
<b>Figure II.20 : Moteur asynchrone triphasé .....</b>	<b>34</b>

### **Chapitre III : Simulation et Réalisation d'une armoire électrique**

<b>Figure III.1 : Interface de mikroC PRO pour PIC.....</b>	<b>36</b>
<b>Figure III.2 : Programme test sirène.....</b>	<b>36</b>
<b>Figure III.3 : Programme 2 coups.....</b>	<b>37</b>
<b>Figure III.4 : Programme 3 coups .....</b>	<b>37</b>
<b>Figure III.5 : Programme 4 coups .....</b>	<b>38</b>
<b>Figure III.6 : Programme coup long et test lampes.....</b>	<b>38</b>
<b>Figure III.7 : Interface Proteus professionnel 8 .....</b>	<b>40</b>
<b>Figure III.8 : Simulation de programme a l'aide de Proteus (avant de démarrer la simulation).....</b>	<b>40</b>
<b>Figure III.9 : Simulation de programme a l'aide de Proteus ( ex : test de lampes).....</b>	<b>41</b>
<b>Figure III.10 : Signal test sirène.....</b>	<b>41</b>
<b>Figure III.11 : Signal de 2 coups.....</b>	<b>42</b>
<b>Figure III.12 : Signal de 3 coups.....</b>	<b>42</b>
<b>Figure III.13 : Signal de 4 coups.....</b>	<b>43</b>
<b>Figure III.14 : Signal de coup long.....</b>	<b>43</b>
<b>Figure III.15 : Programmeur de PIC USB.....</b>	<b>44</b>
<b>Figure III.16 : Connecteurs mâles USB.....</b>	<b>44</b>
<b>Figure III.17 : Interface de logiciel WinPic800 V3.55G.....</b>	<b>45</b>
<b>Figure III.18 : Aspect générale du programmeur USB.....</b>	<b>46</b>
<b>Figure III.19 : Test des coups sur plaque d'essai .....</b>	<b>48</b>
<b>Figure III.20 : Intérieur de l'armoire de commande.....</b>	<b>48</b>
<b>Figure III.21 : Extérieur de l'armoire de commande.....</b>	<b>49</b>
<b>Figure III.22 : Test lampes.....</b>	<b>49</b>
<b>Figure III.23: Test sirène (5s).....</b>	<b>50</b>
<b>Figure III.24 : Deux coups (15s * 2).....</b>	<b>50</b>

<b>Figure III.25 : Trois coups (15s * 3).....</b>	<b>51</b>
<b>Figure III.26 : Quatre coups (15s * 4).....</b>	<b>51</b>
<b>Figure III.27 : Un coup long (30s).....</b>	<b>52</b>
<b>Figure III.28 : Test de surcharge.....</b>	<b>52</b>
<b>Figure III.29 : Voyant orange s'allume .....</b>	<b>53</b>

# **Introduction Général**

Dans la gestion des entreprises, la sécurité industrielle au sens large, consiste de façon générale à garantir la sécurité des biens, des personnes et également la pérennité de l'entreprise.

Il s'agit alors de concilier les exigences de rentabilité à court terme, avec les exigences de sécurité des biens et des personnes visant à réduire les risques, sur le plan environnemental, social, économique, générés par l'activité de l'entreprise sur un plus long terme, pouvant affecter ses parties prenantes .

Dans les entreprises industrielles, dont les activités présentent des dangers et donc des risques technologiques avérés ou plausibles, la sécurité industrielle se focalise alors sur l'analyse de ces risques et sur leur maîtrise. Parmi les moyens d'alerte on a les sirènes qui permettent d'émettre un signal sonore, une alarme d'évacuation des sites, la population.

Dans le secteur public, les sirènes d'alarme sont utilisées pour l'alerte des populations civiles en cas de catastrophe, et dans l'environnement privé et professionnel principalement pour les incendies.

L'objectif principal présenté dans le cadre de ce projet de fin d'étude est consacré de faire une étude avec une réalisation pratique d'une armoire de commande d'une sirène industrielle à base d'un microcontrôleur de type PIC 16f84A. La mise en œuvre de commande nécessite la connaissance et la maîtrise de logiciel Micro C pour pic ainsi les logiciels de simulation telle que Proteus (Ares et Isis).

### **Organisation du mémoire**

Le présent mémoire contient trois chapitres décrivant notre projet :

- Au cours du premier chapitre, nous présentons les différents systèmes d'alertes et communications en milieu industriel.
- Le deuxième chapitre décrit la présentation pratique de l'armoire de commande.
- Le troisième chapitre a pour objectif principale de suivre les étapes de simulations et de réalisations.

Enfin, nous terminerons ce mémoire par une conclusion faisant la synthèse des résultats obtenus et donnant quelques perspectives.



# **Chapitre I : Généralité sur les systèmes d'alertes et communications en milieu industriel**

### **I.1.Introduction**

Ce chapitre est consacré à donner des définitions de quelques systèmes d’alertes et communications en milieu industriel, en suite on présente notre sirène avec l’armoire de commande industriel réel ainsi son guide de marche (code sirène).

### **I.2.Un système d’alerte et de communication**

Un système d’alerte vous permet, en cas d’urgence ou de crise, d’envoyer automatiquement des messages d’information ciblés aux personnes concernées. Le jour où l’alarme retentira, ce type de communication va assurer la sécurité de votre organisation et limiter les impacts sur votre économie et sur votre image de marque.

Pour la protection de votre organisation et l’efficacité des services de secours, un travail de prévention rigoureux est nécessaire. Il faut mettre en œuvre un plan de gestion des risques basé sur des scénarios éprouvés et former la population ou vos employés pour qu’ils soient prêts le jour où une catastrophe surviendra [1].

### **I.3.Comment fonctionne un système d’alerte ?**

Un système d’alerte va permettre de mettre en place des scénarios d’urgences afin d’alerter des employés, des concitoyens, les services de secours, séparément ou simultanément avec la diffusion de messages d’informations ciblés.

Lorsque le signal d’alarme retentira, la population sera rapidement en sécurité sans se poser de questions et l’intervention des secours sera optimale [1].

### **I.4.Comment choisir un système d’alerte ? (A quoi faut-il faire attention)**

Un système d’alerte vous permettra, à tout moment, d’avertir vos équipes, une population ou encore toute personne issue de l’autorité (médias, pompiers, service d’urgence,...) en cas de besoin.

Les données entrées dans ce système sont très sensibles, il peut s’agir de numéros de téléphone de responsables ou de personnes influentes au sein d’une organisation, d’un agenda avec les détails du personnel d’une équipe, ou encore du contenu des messages envoyés lors de la gestion de crise. La solution doit donc impérativement être sécurisée contre le vol ou la perte de données sensibles.

## **Chapitre I : Généralité sur les systèmes d'alertes et communications en milieu industriel**

Lors d'un problème réseau, il est indispensable que votre système d'alerte soit indépendant de votre infrastructure et totalement fiable, c'est-à-dire avec une disponibilité de presque 100 %. N'hésitez pas à demander des rapports qui confirment le niveau de disponibilité du système.

Enfin, un système d'alerte doit être à la disposition des utilisateurs, c'est-à-dire accessible très facilement, de manière à ce qu'un responsable puisse l'utiliser par exemple en se connectant simplement à internet [1].

### **I.5. Dans quelles situations utiliser un système d'alerte ?**

Un système d'alerte est utilisé lors de crise, catastrophe, sinistre présentant des risques auxquels l'entreprise va devoir faire face. Il peut également être utilisé pour des rappels automatiques d'équipes, pour prendre des décisions, pour communiquer avec des employés, les cas d'utilisations sont illimités. Chaque entreprise va créer un scénario ou plusieurs qui vont lui permettre de gérer efficacement les situations délicates. Ainsi les impacts sur ses équipes, collaborateurs, clients seront maîtrisés. [1]

Il existe plusieurs systèmes d'alerte et de communication dans le milieu industriel pour cela en vas citer quelque système :

### **I.6. Les systèmes d'alerte**

#### **I.6.1. Haut-parleur numérique Atex - PVW04JF/EXN**

Un haut-parleur numérique avec synthèse vocale à la norme ATEX intégrant des messages préenregistrés et utilisable pour des applications en zone 2 et 22 permettant ainsi une protection contre les explosions liées aux gaz et aux poussières. Haut-parleur Atex avec un niveau sonore réglable de 0 à 105dB (puissance à 1m).

Autre caractéristiques de ce haut-parleur Atex:

- ✓ Indice de protection IP65.
- ✓ Plage de température de -10°C à 55°C.
- ✓ Tension d'entrée de 12 à 24V AC/DC, ±10%.
- ✓ Installation en intérieure verticalement vers le haut, vers le bas et sur le côté (installation extérieure en position verticale uniquement).
- ✓ Équerre de fixation en acier inoxydable inclus comme accessoire.
- ✓ Quatre messages préenregistrés sur une EPROM avec un maximum de 63 secondes de temps d'enregistrement.
- ✓ Les messages sont lus grâce à un synthétiseur numérique 64kbits LSI ADPCM avec une qualité sonore claire [2].



**Figure I.1 : Haut-parleur numérique. [2]**

### **I.6.2. Sirène antidéflagrante ATEX**

Werma offre une gamme de trois modèles de sirènes ATEX pour zones à risque d'explosion. Agrément ATEX Gaz et Poussières. Sirène antidéflagrante proposée dans un vaste choix de tensions d'alimentation (230 Vca, 115 Vca, 48 Vca, 24 Vca, 24 Vcc). Sirène Atex doté d'un très bon rapport performances/prix.

La gamme de sirènes antidéflagrantes Werma :

- ✓ Sirène électronique multi-sons avec un choix de 26 sons, 103 dB, prévue pour zones gaz 0, 1, 2 et classée sécurité intrinsèque : II 1G EEx ia IIC T4, avec alimentation par barrière Zener. Elle permet d'avoir deux sons sélectionnables à distance. Indice de protection IP 65.
- ✓ Trompe 105 dB, pour zones gaz 1 et 2 à en capsulage, d'un prix très intéressant. Indice de protection IP 55.
- ✓ Diffuseur sonore pour zones gaz 1 et 2 et poussières zones 21 et 22, étanche IP 65, 105 dB, avec boîtier de raccordement "e" pour câblage aisé, également d'un très bon rapport performances prix [2].





**Figure I.2 : Sirène antidéflagrante. [2]**

### **I.6.3.Sirène d'alarme 110dB - Série EHS**

Cette sirène d'alarme avec 32 sons préenregistrés est dotée d'un haut-parleur à large pavillon qui produit des sons clairs et puissants (110dB à 1 m). Une sirène d'alarme qui est idéale pour toutes les applications industrielles en environnement bruyant.

Principales caractéristiques :

- ✓ Alimentation 12-24VDC, 90 à 250V AC.
- ✓ Norme CE et UL, Atex.
- ✓ Câble longueur 0,5m et Bornier à Vis.
- ✓ IP65.
- ✓ Jusqu'à 32 sons.
- ✓ PNP et NPN. [2]



**Figure I.3 : Sirène d'alarme 110dB - Série EHS. [2]**

#### **I.6.4. Sirènes à turbine omnidirectionnelles ultra puissantes - AT3 - AT4 - AE&T**

Ces sirènes à turbine omnidirectionnelles à moteur sont très puissantes (140 dB ramenés à 1 mètre). Les pavillons de ces sirènes les rendent omnidirectionnelles. Ces sirènes à turbine omnidirectionnelles trouvent leur place partout dès lors qu'il faut alerter efficacement : usines, collectivités, administrations, armée...

Sirènes à turbine omnidirectionnelles ultra puissantes AT3 - AT4 :

- ✓ Construction robuste en alliage d'aluminium.
- ✓ Fiabilité.
- ✓ Peu d'entretien (peinture 1 fois par an contre l'oxydation).
- ✓ Sirènes très audibles dans toutes les directions.
- ✓ Applications diverses : industries, municipalités, collectivités, préfectures, aéroports.
- ✓ AT3 : puissance sonore 119 dB à 10 m (soit 140 dB à 1 m).
- ✓ AT4 : puissance sonore 124 dB à 10 m (soit 144 dB ramenés à 1m).
- ✓ Turbine : alliage d'aluminium, équilibrée dynamiquement
- ✓ Carter : alliage d'aluminium.
- ✓ Socle : acier grillagé.
- ✓ Son grave : la turbine étant fixée directement sur l'arbre du moteur.
- ✓ Moteur : triphasé, normalisé et conforme aux normes UTE - C 51 100 et C 51 102.

### OPTIONS :

- ❖ Pavillons pour sirènes AT3 ou AT4.
- ❖ Accessoires : Ouïe grillagée pour pavillons, embout grillagé (AT3 seulement), système antigel.
- ❖ Protections : Tropicalisation, rilsanisassions, protection air salin, atmosphère corrosive.
- ❖ Moteur antidéflagrant.
- ❖ Armoire de commande [2].



**Figure I.4 : Sirènes à turbine omnidirectionnelles ultra puissantes. [2]**

## **I.7. Les systèmes de communications [3]**

### **I.7.1. Téléphone étanche IP 65**

Ce téléphone robuste, en polyester moulé renforcé à la fibre de verre, permet de résister aux intempéries, au vandalisme et à des conditions d'utilisation extrêmes. Protection contre la corrosion, la rouille... Pas de pièces mobiles. Equipé d'un cordon blindé, clavier à grosses touches. Montage mural ou sur bureau. Prévu pour applications routières, tunnels, aéroports, plateformes, logistiques, chaudières.

### **I.7.7.1. Les points forts :**

- ✓ Commutateur de raccrochage : électronique, sans pièces mobiles.
- ✓ Cordon inox, longueur 1 m.
- ✓ Etanchéité à l'eau et à la poussière : IP65.

### **I.7.7.2. Caractéristiques Techniques :**

#### **a) Téléphone analogique**

- Boîtier : polyester renforcé de fibre de verre (coloris : jaune)
- Combiné : sycology (2850), avec cordon spiralé en inox
- Clavier : clavier à membrane tactile étanche
- Sonnerie : 80dB

#### **b) Spécificités :**

- Si le combiné reste décroché, il se règlera en position "raccroché" après 6 à 8 mm, automatiquement.
- La face avant du téléphone existe en version :
  - zéro touche pour recevoir les appels uniquement.
  - 3 boutons pour composer un numéro rapidement, ou un numéro programmé ou un numéro d'appel économique ou prioritaire.
- Programmation via un clavier interne de numéros spécifiques, émis ensuite en appuyant sur un seul bouton.
- Maîtrise des appels lancés (uniquement ceux autorisés).

#### **c) Numérotation :**

- Fréquence vocale ou décimale.
- Taux d'impulsion LD : 10 ips.
- Ratio d'impulsion LD : 2:1.
- Conforme aux normes internationales (DTMF).
- Entrée de câble : presse étoupe fournis.
- Indice de protection : IP65.
- Poids : 3 kg.
- Température d'utilisation : -20°C / +55°C.
- Humidité relative : 95% (sans condensation).

#### **d) 4 modèles au choix :**



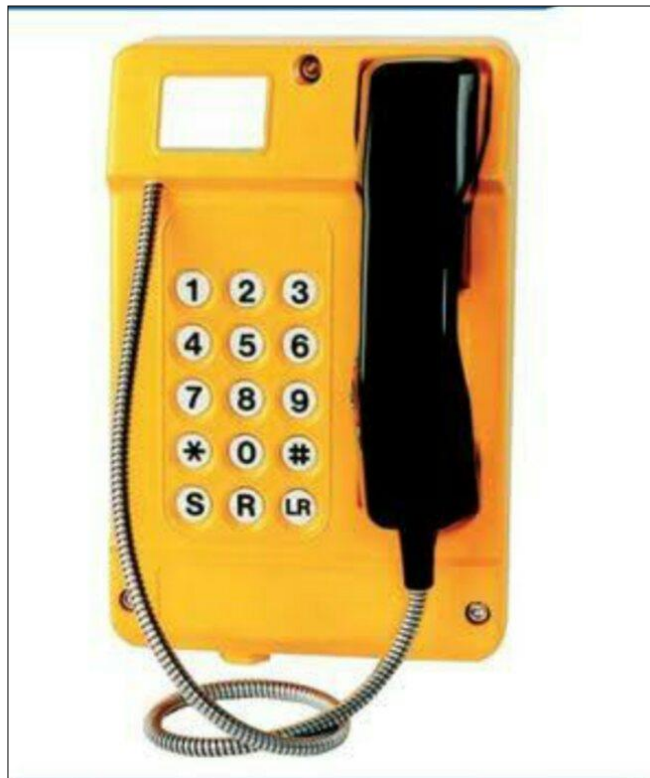
## **Chapitre I : Généralité sur les systèmes d'alertes et communications en milieu industriel**

- 15 grosses touches.
- 18 grosses touches avec “S” silence microphone “R” rappel, “LR” rappel du dernier numéro.
- Numérotation automatique 1, 3 ou 6 touches.
- Téléphone à pile centrale pour activer une ligne directe PABX, PBX et PAX. Ceci permet par exemple d'être relié à une hotline.

### **I.7.7.3.Option :**

Il permet la surveillance indépendante sur chaque téléphone (ex : ligne coupée, bouton bloqué, combiné resté décroché, etc...).

Ce système de monitoring trace la nature des défauts pour chacun des téléphones. Ceci permet une intervention ciblée, localisée, ponctuelle.



**Figure I.5 : Téléphone étanche IP 65.**

### **I.7.2.Cabine d'insonorisation**

La cabine d'insonorisation permet de réduire le bruit ambiant de 25 dB(A), dans des ambiances sonore très bruyantes.

#### **I.7.2.1.Caractéristiques techniques :**

- Dimensions : L 580 x H 985 x P 500.
- Réduction du niveau sonore : 25 dB(A).
- Température d'utilisation : -60°C à +60°C.
- Poids en acier inoxydable : 35 kg.
- Poids en plastique : 20 kg.
- Poids en GRP : 40kg.



**Figure I.6 : Cabine d'insonorisation.**

### **I.7.3.Indicateur lumineux d'appel téléphonique sans relais**

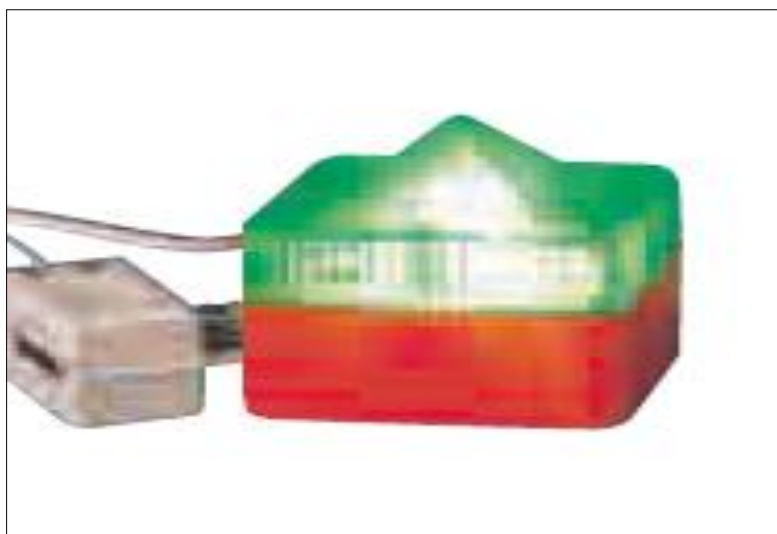
Feu flash omnidirectionnel et compact pour signaler en silence l'appel téléphonique. Les 6 couleurs d'optique permettent d'identifier le poste téléphonique qui sonne. Le Flash tel se branche sans relais.

### A) Point forts

- Flash visible dans toutes les directions
- Installation économique : plus besoin de relais. Montage immédiat
- Design compact, efficace, esthétique
- Fonctionnement permanent
- Exemples d'applications :
  - Lieux de travail bruyants où l'on n'entend pas le téléphone sonner et où les nuisances sonores sont importantes (ateliers, chantiers...etc.)
  - Dans les bureaux pour limiter le bruit et supprimer les sonneries bruyantes.
  - Pour signaler l'appel téléphonique aux malentendants ou aux porteurs de casques audio.

### B) Caractéristiques

- Boîtier en ABS
- Couleur rouge auto extinguible.
- Calotte en polycarbonate
- Fonctionnement :
  - Branchement direct sur les fils du téléphone sans relais.
  - Il suffit de relier les 2 borniers de l'appareil aux fils du téléphone, et au secteur 230 Vca.
  - La signalisation des appels téléphoniques est obtenue par détection et traitement des trains de sonnerie alternatifs sur les lignes téléphoniques analogiques, lors de l'appel.



**Figure I.7 : Indicateur lumineux.**

### **I.7.4. Téléphone Mural Etanche (Résistel)**

Le téléphone mural Résistel propose une conception électronique très performante et robuste allié à un design moderne. AE&T propose également une version interphone ayant les mêmes caractéristiques, mais étant dépourvue de clavier. Fonctionnement multifréquence ou décimal.

#### **A) Les points forts**

- Etanchéité IP 66.
- Téléphone très robuste pour utilisation en milieux difficiles, notamment humides et poussiéreux.
- Fonction mains libres.
- Puissance sonore : 95 dB à 1 m.
- Résistance aux impacts IK09.
- Puissance sonore de la sonnerie sélectionnable.

#### **B) Options**

Casque, écouteur supplémentaire, hautparleur additionnel.

#### **C) Caractéristiques**

- Boîtier : polyester renforcé de fibre de verre, noir.
- Clavier : acier inoxydable, anti vandalisme.
- Câble : acier inoxydable, anti vandalisme.
- Numérotation : par impulsions décimales au code multifréquence.
- Le Résiste s'adapte à tous les centraux téléphoniques.

#### **D) Variante**

Egalement disponible en interphone (dépourvu de clavier).

Le décrochement du combiné déclenche l'appel du standard ou du poste de garde.



**Figure I.8 : Indicateur lumineux.**

D’après ce qui en a vue au précédant sur les systèmes d’alerte et de communication dans le milieu industriel, nous nous intéressons dans notre projet sur le système de la Sirène d’alerte avec l’armoire de commande.

### **I.8.La sirène d’alerte**

En cas d’accident industriel majeur, une sirène d’alerte est déclenchée. Le signal d’alerte est identique partout en France et avertit d’un danger imminent. Il signifie que vous devez prendre les mesures de protection nécessaires. Les entreprises ou plates-formes industrielles concernées par cette campagne d’information testent leur sirène le premier mercredi de chaque mois à midi. Saisissez cette occasion pour vous familiariser avec le son [4].



**Figure I.9 : Sirène d’alerte.**

### **I.9.L’armoire de commande [3]**

Ces armoires de commande AE&T ont été spécialement conçues pour déclencher les sirènes de puissance électromécaniques comme les sirènes de type AT3 ou AT4.

AE&T vous propose plusieurs options afin que toute application soit possible.

#### **A) Points forts:**

- Système modulaire avec plusieurs options possibles
- Voyants de report de défaut et de présence de secteur
- IP65
- Diffusion du son d’alerte national conformément à l’arrêté du 23 mars 2007
- Compatible VigiSignal, réseau global d’alerte

#### **B) Options :**

- Démarreur progressif permettant de réguler les pics de consommation d’énergie au démarrage de la sirène.
- Ligne de déclenchement spécialisée. Par exemple: déclenchement par ligne téléphonique “préfecture”.
- Commande de test direct (bouton poussoir sur la façade).

**C) Caractéristique :**

- Equipement en standard: un sectionneur en façade, un voyant de défaut, un voyant de présence de secteur
- Dimensions (HxLxP): 700x 500x 250mm
- Boitier: acier peint époxy
- Couleur: RAL 7035



**Figure I.10 : Armoire de commande.**



# Chapitre I : Généralité sur les systèmes d'alertes et communications en milieu industriel

## D) Code sirène :

La figure suivante présente le code sirène dans un établissement industriel :

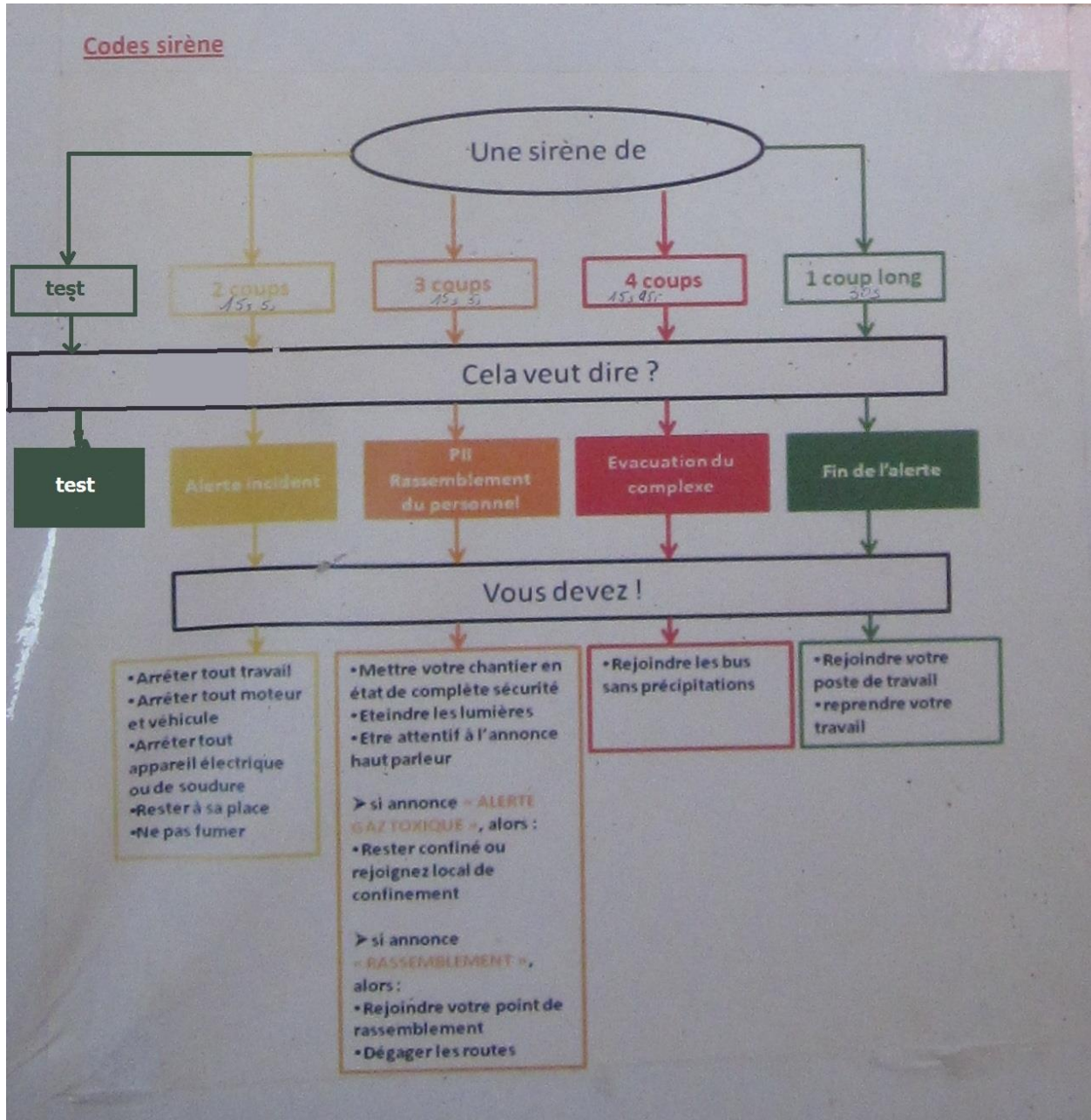


Figure I.11 : Code sirène suivant le certificat ISO 9001

## **Chapitre I : Généralité sur les systèmes d'alertes et communications en milieu industriel**

Pour adaptation de la sirène, veuillez trouver ci-dessous code sirène:

-Un (1) coup court : 5 sec' (Test)

-Deux (2) coups : { 15 sec espacées de 5 sec d'arrêt (Alerte incident)}\*2

-Trois (3) coups : { 15 sec espacées de 5 sec d'arrêt (PII Rassemblement du Personnel)}\*3

-Quatre (4) coups : { 15 sec espacées de 5' sec' d'arrêt (Évacuation complète)}\*4

-Un coup long : 30 sec (Fin d'alerte)

### **I.10.Conclusion**

Dans ce chapitre nous avons présenté des notions de base et des définitions sur les systèmes d'alerte et de communication en milieu industriel, par la suite nous introduirons les composants nécessaires a la réalisation de notre armoire de commande de la sirène.

**CHAPITRE II :**  
**Présentation pratique**  
**d'une armoire de**  
**commande**

II.1.Introduction :

Au cours de ce deuxième chapitre, nous avons présenté la description générale des différents composants qu'on va utiliser pour la réalisation de notre armoire de commande.

II.2.Schéma globale de l'armoire de commande :

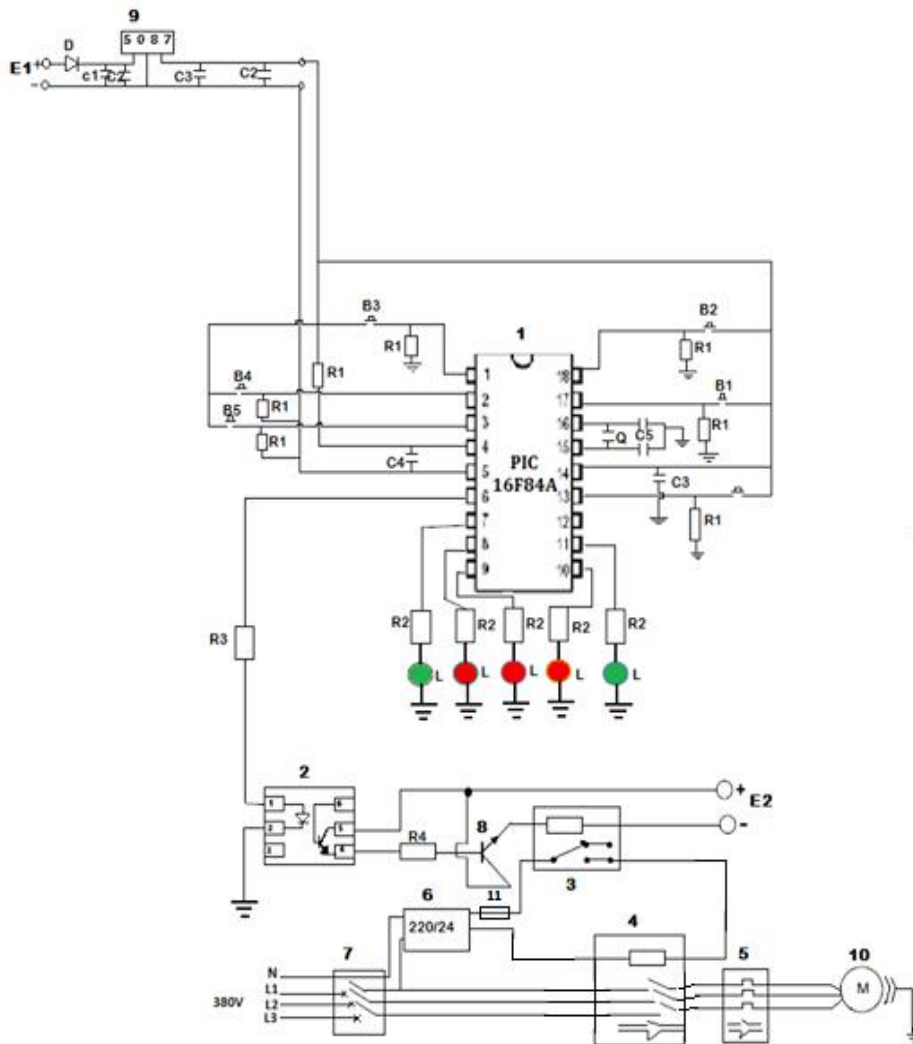


Figure II.1 : Schéma globale de l'armoire de commande.

Énumération des composants :

1. Microcontrôleur PIC 16F84A (voir annexe 1)
2. Optocoupleur 4N25 (voir annexe 2)
3. Relais JZS/20F (4088) 10A DC 6V (voir annexe 3)
4. Contacteur Siemens 44wb3eajx485
5. Relais thermique LR2K0308 (voir annexe 4)
6. Transformateur (4100-77m04k836) 220/24v
7. Disjoncteur différentielle 30A/380V/100mA,...,500mA
8. Transistor BC 141 (voir annexe 5)
9. Régulateur LM7805 (voir annexe 6)
10. Moteur asynchrone triphasé
11. Fusible de 2A Siemens 5SA211 (voir annexe 7)

R1/R2/R3/R4 = 1K $\Omega$ /470 $\Omega$ /180 $\Omega$ /790 $\Omega$  : résistance

C1/ C2/ C3/ C4/ C5 = 470 $\mu$ f/ 154K/ 10 $\mu$ f/ 1 $\mu$ f/ 12P : Condensateur

D : Diode 4007

L : Led

Q : Quartz 4MhZ

E1 : Alimentation 9V

E2 : Alimentation 6V

B1/B2/B3/B4/B5/B6 : Boutons poussoirs

## **II.3. Les composants électriques :**

### **II.3.1. Disjoncteur**

Un disjoncteur, un appareil électromécanique de connexion qui permet de couper le courant d'un ou plusieurs circuits en cas de surintensité ou surcharge, a pour but de protéger :

- Les installations électriques, des courants d'intensités trop élevées susceptibles de les endommager.
- Et les hommes, de l'électrocution.

Avec ce système, il n'y a pas de fusible à changer. Pour remettre l'installation sous tension, il suffit de remettre l'interrupteur en position " on ", bien entendu après avoir réglé l'incident à l'origine de la surcharge ou du courant de court-circuit.

Il existe plusieurs types de disjoncteur :

- Les disjoncteurs magnétiques, qui assurent la protection contre les courts-circuits.
- Les disjoncteurs thermiques, qui assurent la protection contre les surcharges.
- Les disjoncteurs magnétothermiques, qui assure la protection contre les courts-circuits ainsi que les surcharges.
- Les disjoncteurs électroniques, qui réalisent les fonctions des déclencheurs thermiques et / ou magnétiques, tout en disposant d'une large plage de réglage (du niveau de déclenchement, du délai de déclenchement).
- Les interrupteurs et les disjoncteurs magnétothermiques différentiels, qui assure la protection contre les courts-circuits, les surcharges et la protection des personnes contre les contacts indirects. [5]



Figure II.2 : Disjoncteur

### II.3.2.Contacteur

Le contacteur est un composant électromagnétique. Il fonctionne comme un interrupteur à l'intérieur d'un circuit en établissant ou en interrompant le passage du courant.

#### ❖ Fonctionnement d'un contacteur

La bobine du contacteur peut être alimentée aussi bien par un courant alternatif que par un courant continu (de 24 à 400 V). La bobine est alimentée en général pendant les heures creuses. Elle génère un champ magnétique et la partie mobile de son armature est attirée contre la partie rigide. En fonction du modèle, les contacts se ferment ou s'ouvrent alors. Si la bobine n'est pas alimentée, ce qui est généralement le cas pendant les heures pleines, le ressort de rappel divise les deux portions de l'armature et garde les contacts de puissance ouverts ou fermés. Ce mécanisme permet à un fournisseur d'électricité de contrôler la mise en service des appareils électriques de son client si celui-ci a souscrit au préalable à un abonnement jour/nuit.

On choisira un contacteur en fonction de la tension de commande de la bobine du contacteur, de la tension d'alimentation du récepteur, du nombre de contacts de puissances (1, 2, 3 ou 4), de la puissance consommée par le récepteur et du pouvoir de coupure de courant maximal que le contacteur peut supporter. [6]

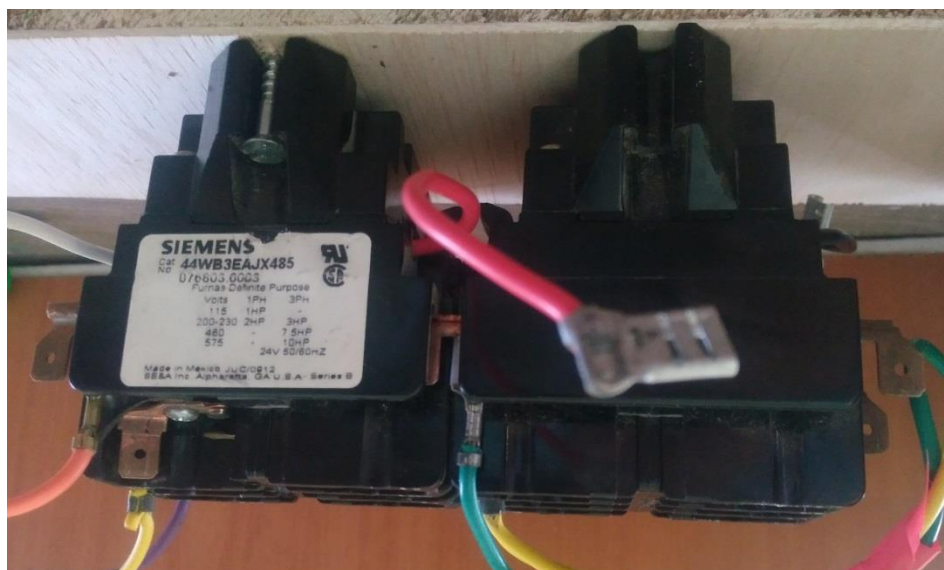


Figure II.3 : Contacteur



### II.3.3. Relais thermique

Le relais thermique est un appareil qui protège le récepteur placé en aval contre les surcharges et les coupures de phase. Pour cela, il surveille en permanence le courant dans le récepteur.

En cas de surcharge, le relais thermique n'agit pas directement sur le circuit de puissance. Un contact du relais thermique ouvre le circuit de commande d'un contacteur est le contacteur qui coupe le courant dans le récepteur [7].



Figure II.4 : Relais thermique

### II.3.4. Fusible

Le fusible est un petit dispositif qui sert à protéger une installation contre les éventuelles surcharges électriques : en effet, chaque installation électrique est divisée en secteur et chaque secteur possède un fusible dont l'intensité correspond à celle que la ligne supporter [8].





Figure II.5 : Fusible

### II.3.5. Transistor BC141

Le transistor est un composant électronique qui est utilisé comme interrupteur dans les circuits logiques, comme amplificateur de signal, pour stabiliser une tension, moduler un signal ainsi que pour de nombreuses autres applications.

Le BC141 est un transistor épipédémique NPN à base de silicium dans un boîtier métallique Jedec TO-39. Ils sont spécialement conçus pour les amplificateurs audio et l'application de commutation jusqu'à 1A. [9]

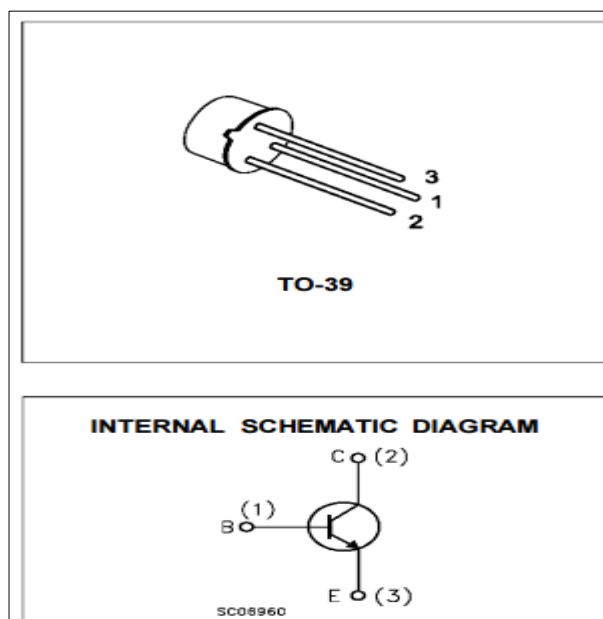


Figure II.6 : Transistor

### II.3.6. Optocoupleur 4N25

La famille 4N25 est un coupleur de phototransistor à canal unique standard de l'industrie. Cette famille comprend les 4N25, 4N26, 4N27, 4N28. Chaque Optocoupleur se compose de gallium LED infrarouge à arséniure et un phototransistor NPN au silicium. [10]

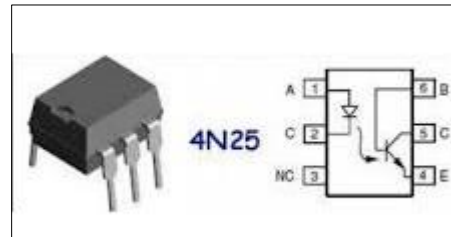


Figure II.7 : Optocoupleur

### II.3.7. Relais de phase

Les relais de contrôle d'ordre de phases EMR4-F500-2 d'une largeur de 22,5 mm, surveillent le champ tournant à droite des moteurs pouvant être déplacés et dont le sens de rotation est important (par ex. Pompes, scies et perceuses). Cela signifie : de la place dans l'armoire électrique par une largeur minimale et une protection contre les dégâts grâce au contrôle du champ tournant.

En cas d'un champ tournant à droite grâce au contact-inverseur la tension de commande pour les contacteurs moteurs est libérée. Les EMR4-F500-2 sont disponibles en tensions de 200 V AC jusque 500 V AC.

Caractéristiques :

- détection de l'ordre des phases
- détection d'absence de phase lorsque  $U < 0,6 \times U_e$
- visualisation d'état par DEL
- le relais n'a pas besoin de tension d'alimentation supplémentaire
- le relais est équipé d'un deuxième contact-inverseur comme contact de signalisation

[11].



**Figure II.8 : relais de phase**

### II.3.8. Transformateur 220/24

Un transformateur électrique est une machine électrique permettant de modifier les valeurs de tension et d'intensité du courant délivrées par une source d'énergie électrique alternative, en un système de tension et de courant de valeurs différentes, mais de même fréquence et de même forme [12].



**Figure II.9 : transformateur**

### II.3.9. Thermostat

Un thermostat sert à allumer et à éteindre le système de chauffage en fonction des besoins. Il détecte la température de l'air et allume le chauffage lorsqu'elle est inférieure au réglage défini et l'éteint lorsque ce réglage est atteint. Régler un thermostat d'ambiance sur une valeur plus élevée ne permet pas de chauffer une pièce plus rapidement [13].



Figure II.10 : Thermostat

### II.3.10. Relais

Un relais électromécanique est un organe électrique permettant de dissocier la partie puissance de la partie commande : il permet l'ouverture et la fermeture d'un circuit électrique par un second circuit complètement isolé (isolation galvanique) et pouvant avoir des propriétés différentes [14].

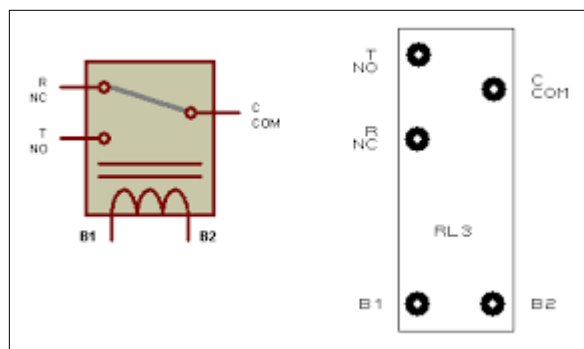
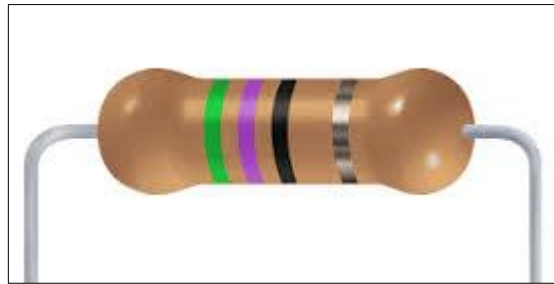


Figure II.11 : relais

### II.3.11. Résistance

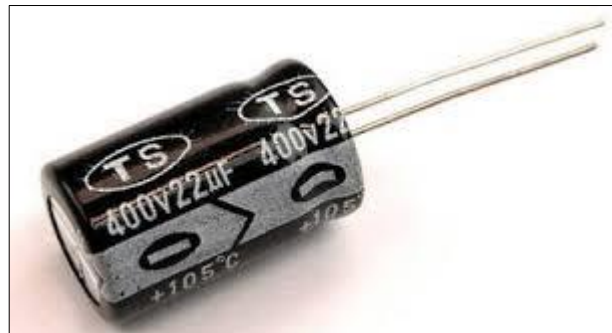
Une résistance est un composant électronique ou électrique dont la principale caractéristique est d'opposer une plus ou moins grande résistance (mesurée en ohms) à la circulation du courant électrique [15].



**Figure II.12 : résistance**

### II.3.12. Condensateur

Le Condensateur est un composant électronique élémentaire, constitué de deux armatures conductrices (appelées « électrodes ») en influence totale et séparées par un isolant polarisable (ou « diélectrique »). Sa propriété principale est de pouvoir stocker des charges électriques opposées sur ses armatures. La valeur absolue de ces charges est proportionnelle à la valeur absolue de la tension qui lui est appliquée. Le condensateur est caractérisé par le coefficient de proportionnalité entre charge et tension appelé capacité électrique et exprimée en farads (F) [16].



**Figure II.13 : condensateur**

### II.3.13. Quartz

Le quartz est un composant électronique dit passif, qui a la particularité de vibrer (résonner) à une fréquence bien particulière et très stable. Il intervient dans la réalisation d'oscillateurs, d'horloges, de compteurs, de fréquencesmètres, et en général de tout équipement pour lequel la précision temporelle est importante. Le quartz peut également être utilisé dans

la réalisation de filtre éjecteur à largeur de bande étroite et à fort taux de réjection (d'atténuation) [17].



Figure II.14 : Quartz

#### II.3.14. Led

Une diode électroluminescente, plus connue sous l'appellation Del ou Led (light-emitting diode), désigne un composant optoélectronique qui permet l'émission de lumière monochromatique.

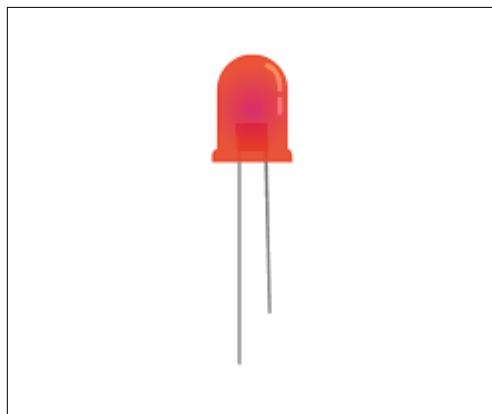


Figure II.15 : Led

### II.3.15. Microcontrôleur pic 16F84A

#### ❖ Microcontrôleur

C'est un ordinateur monté dans un circuit intégré. Les avancées technologiques en matière d'intégration, ont permis d'implanter sur une puce de silicium de quelques millimètres carrés la totalité des composants qui forment la structure de base d'un ordinateur. Leur prix varie de quelques Euros à une dizaine d'Euros pour les plus complexes. Comme tout ordinateur, on peut décomposer la structure interne d'un microprocesseur en trois parties :

Les mémoires ; Le processeur ; Les périphériques

#### ❖ Pic 16F84A

Le PIC 16F84 est un microcontrôleur 8 bits. Il dispose donc d'un bus de données de huit bits. Puisqu'il traite des données de huit bits, il dispose d'une mémoire de donnée dans laquelle chaque emplacement (défini par une adresse) possède huit cases pouvant contenir chacune un bit. [18]

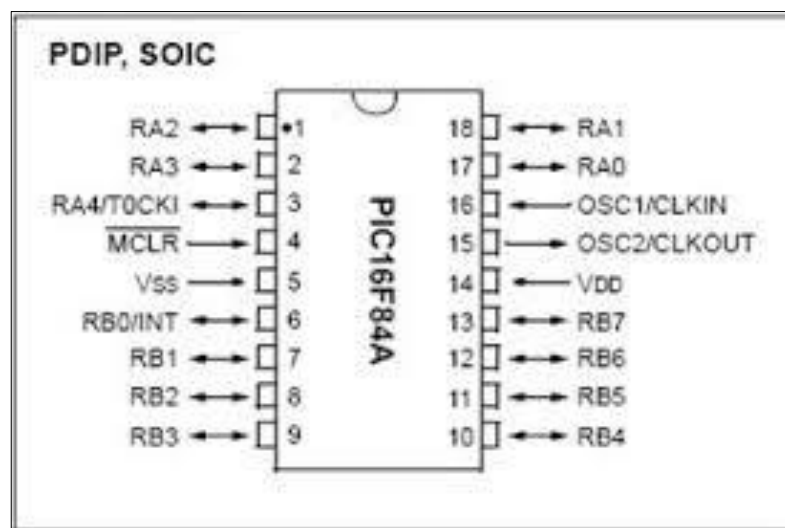


Figure II.16: Pic 16f84A

### II.3.16.Diode

C'est un dipôle qui ne laisse passer le courant électrique que dans un seul sens. Lorsqu'une diode laisse passer le courant électrique on dit qu'elle est branchée dans le sens passant tandis que si elle l'empêche de passer on dit qu'elle est dans le sens bloquant ou non passant [19].

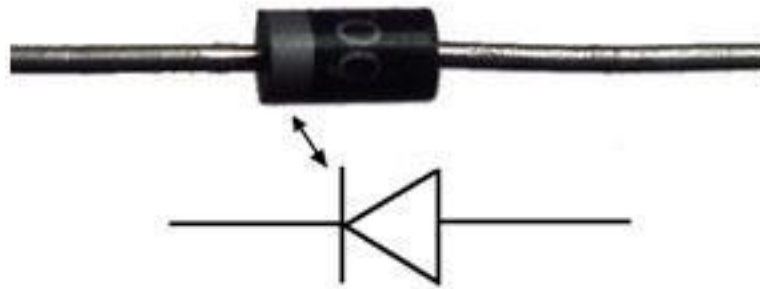


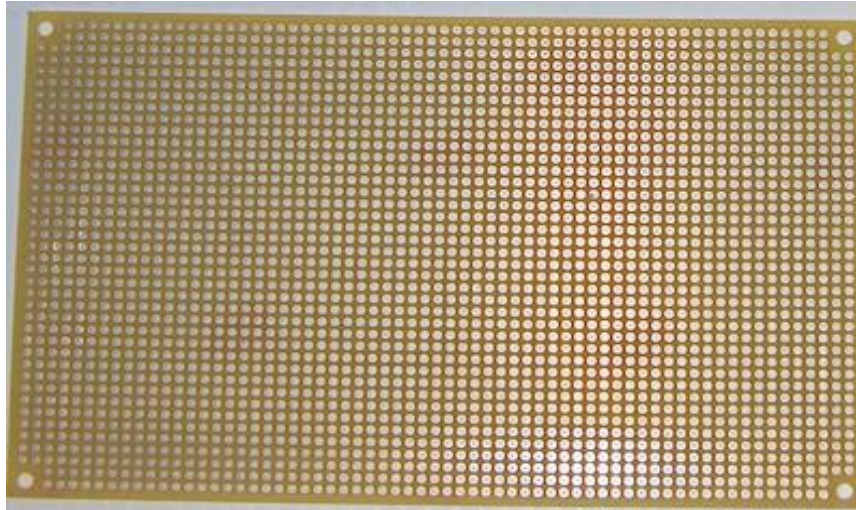
Figure II.17 : Diode 4007 et sa symbole normalisé

### II.3.17.Plaque perforée ( Perfboard ) :

Une Perfboard est une plaque permettant le prototypage de circuits électroniques. Elle est pré-perforée à intervalles réguliers suivant une grille, généralement une grille carrée de 2,54 mm d'espacement (soit 1/10 de pouce). Une Perfboard peut être utilisée pour wrapper ou souder un prototype. Du cuivre ou un autre métal peut être plaqué sur le substrat en modèles pré-organisés. Des composants discrets (résistances, condensateurs) et des circuits intégrés peuvent être montés dessus. Le substrat est généralement réalisé en fibre de verre ou en bakélite.

Pour utiliser une Perfboard il faut souder sur le dessous de celle-ci puis enlever le cuivre là où on ne souhaite pas qu'il y ait connexion [20].





**Figure II.18 :Plaque perforée**

### **II.3.18.Boutons poussoirs :**

Un bouton (ou bouton poussoir et bouton-poussoir) est un interrupteur simple qui permet de contrôler les capacités d'une machine ou d'un objet. C'est le principal moyen d'interaction entre l'homme et la machine

Principes et caractéristiques

Les boutons sont généralement fabriqués à partir de matériaux durs, habituellement en plastique ou en métal, mais peuvent également être constitués de caoutchouc. On distingue deux types de boutons : le bouton normalement ouvert et celui normalement fermé (contact repos (CR) ou contact travail (CT)).

Dans un bouton normalement ouvert, la liaison électrique est créée quand on appuie sur le bouton, et dans un bouton normalement fermé, le circuit électrique est ouvert quand on appuie sur le bouton (voir schéma). Le mécanisme du bouton est le plus souvent équipé d'un ressort ou d'un système permettant automatique le retour en position initiale.

Le plus souvent, les boutons poussoirs sont équipés d'un mécanisme qui maintient la position enclenchée lorsqu'il est actionné par une pression courte. Dans la majeure partie des cas, l'action sur le bouton déclenche le processus de façon durable, jusqu'au moment où le bouton est de nouveau actionné, ce qui arrête le processus. Dans ce cas là, le bouton peut rester légèrement enfoncé, ce qui indique l'état actionné de

l'interrupteur. Une deuxième action sur le bouton permet de revenir à la position initiale. Le processus peut également être arrêté par un autre bouton. Ces boutons sont parfois équipés d'une minuterie, permettant de faire revenir le bouton automatiquement en position initiale



**Figure II.19 : Bouton poussoir**

### **II.3.19.Moteur asynchrone triphasé :**

La machine asynchrone, connue également sous le terme anglo-saxon de machine à induction, est une machine électrique à courant alternatif sans connexion entre le stator et le rotor.

Comme les autres machines électriques (machine à courant continu, machine synchrone), la machine asynchrone est un convertisseur électromécanique basé sur l'électromagnétisme permettant la conversion bidirectionnelle d'énergie entre une installation électrique parcourue par un courant électrique (ici alternatif) et un dispositif mécanique.

Cette machine est réversible et susceptible de se comporter, selon la source d'énergie, soit en « moteur » soit en « générateur », dans les quatre quadrants du plan couple-vitesse :

en fonctionnement « moteur », dans deux quadrants du plan couple-vitesse<sup>4</sup>, l'énergie électrique apportée par la source est transformée en énergie mécanique vers la charge<sup>3</sup> ; en fonctionnement « générateur », dans les deux autres quadrants, l'énergie mécanique de la charge est transformée en énergie électrique vers la source (la machine se comporte comme un frein).

Comme ce fonctionnement est sans discontinuité et ne dépend pas de la machine elle-même mais de l'ensemble source d'alimentation/machine/charge, la distinction moteur/générateur est « communément » faite par rapport à la finalité d'usage de la machine. C'est ainsi que dans le langage commun l'utilisation de « moteur asynchrone » pour désigner cette machine est fréquent.

Les machines possédant un rotor « en cage d'écureuil » sont aussi connues sous le nom de machines à cage ou machines à cage d'écureuil. Le terme asynchrone provient du fait que la vitesse de rotation du rotor de ces machines n'est pas exactement déterminée par la fréquence des courants qui traversent leur stator (voir : « Principes généraux – Glissement d'une machine asynchrone »).

La machine asynchrone a longtemps été fortement concurrencée par la machine synchrone dans les domaines de forte puissance, jusqu'à l'avènement de l'électronique de puissance. Elle est utilisée dans de nombreuses applications, notamment dans le transport (métro, trains, propulsion des navires, automobiles électriques), dans l'industrie (machines-outils), dans l'électroménager. Elle était à l'origine uniquement utilisée en « moteur » mais, toujours grâce à l'électronique de puissance, elle est de plus en plus souvent utilisée en « génératrice », par exemple dans les éoliennes.

Pour fonctionner en courant monophasé, les machines asynchrones nécessitent un système de démarrage. Pour les applications de puissance, au-delà de quelques kilowatts, les machines asynchrones sont uniquement alimentées par des systèmes de courants triphasés.



**Figure II.20 : Moteur asynchrone triphasé**

#### **II.4. Conclusion :**

Ce chapitre a pour but de donner une description pour les différents composants nécessaires à la réalisation du prototype de l'armoire de commande de la sirène industrielle. Qui va nous servir au prochain chapitre afin de faire la réalisation pratique.

## **Chapitre03 :Simulation et Réalisation d'une armoire électrique**

### III.1.Introduction :

Ce chapitre est dédié à la simulation et la réalisation de notre armoire de commande d'une sirène industrielle étapes par étapes en passant par la programmation en suite la simulation ainsi que la réalisation de l'armoire de commande et tester tous les coups de sirène industrielle.

### III.2.Langage et compilateur mikroC pour pic :

Le langage mikroC pour PIC a trouvé une large application pour le développement de systèmes embarqués sur la base de microcontrôleur. Il assure une combinaison de l'environnement de programmation avancée IDE (Integrated DevelopmentEnvironment), et d'un vaste ensemble de bibliothèques pour le matériel, de la documentation complète et d'un grand nombre des exemples.

Le compilateur mikroC pour PIC bénéficie d'une prise en main très intuitive et d'une ergonomie sans faille. Ses très nombreux outils intégrés (mode simulateur, terminal de communication Ethernet, terminal de communication USB, gestionnaire pour afficheurs 7 segments, analyseur statistique, correcteur d'erreur, explorateur de code, mode Débug ICD...) associé à sa capacité à pouvoir gérer la plupart des périphériques rencontrés dans l'industrie (Bus I2C™, 1Wire™, SPI™, RS485, Bus CAN™, USB, gestion de cartes compact Flash et SD™/MMC™, génération de signaux PWM, afficheurs LCD alphanumériques et graphiques, afficheurs LEDs à 7 segments, etc...) en font un outil de développement incontournable pour les systèmes embarqués, sans aucun compromis entre la performance et la facilité de débogage.

#### III.2.1.Compilateur mikroC PRO pour PIC :

La nouvelle version appelée mikroC PRO dispose de très nombreuses améliorations du Compilateur mikroC : nouvelles variables utilisables, nouvelle interface IDE, amélioration des performances du linker et de l'optimisateur, cycle de compilation plus rapide, code machine généré plus compact (jusqu'à 40 % suivant les cas), nouveaux PIC supportés, environnement de développement encore plus ergonomique, nouveaux exemples d'applications, etc...[21].

### III.2.2 Interface de mikroC PRO pour PIC :

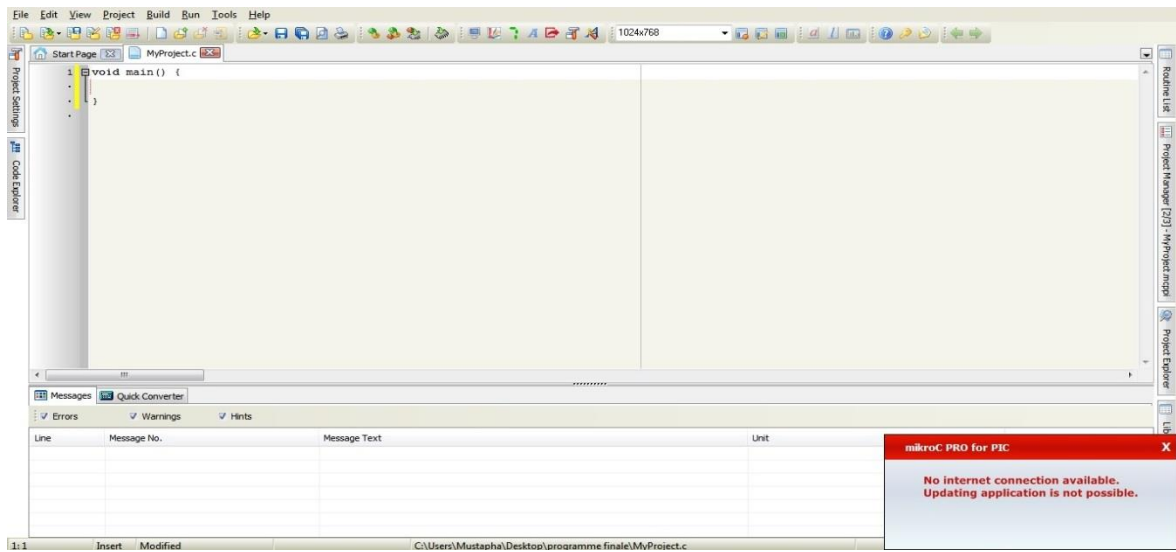


Figure III.1 : Interface de mikroC PRO pour PIC

### III.2.3 Programmation de code sirène pour le microcontrôleur 16F84A :

```
• void main() {  
•   TRISA=1;  
•   TRISB=0x80;  
•   PORTA=0;  
•   PORTB=0;  
•  
•   for(;;) {if(PORTA.RA0==1 ){  
•     PORTB=0x3 ;  
•     delay_ms (5000);  
10  PORTB=0x02;  
•     delay_ms (5000);  
•     PORTB=0;  
•   }  
• }
```

Figure III.2 : Programme test sirène

```
· if (PORTA.RA1==1 ) {  
· PORTB=0x05 ;  
- delay_ms(15000);  
· PORTB=0x04;  
· delay_ms(5000);  
· PORTB=0x05 ;  
· delay_ms(15000);  
20 PORTB=0x04;  
· delay_ms(5000);  
· PORTB=0;}
```

Figure III.3 : Programme 2 coups

```
· if (PORTA.RA2==1 ) {  
· PORTB=0x09 ;  
- delay_ms(15000);  
· PORTB=0x08;  
· delay_ms(5000);  
· PORTB=0x09 ;  
· delay_ms(15000);  
30 PORTB=0x08;  
· delay_ms(5000);  
· PORTB=0x09 ;  
· delay_ms(15000);  
· PORTB=0x08;  
- delay_ms(5000);  
· PORTB=0;}
```

Figure III.4 : Programme 3 coups



```
· if (PORTA.RA3==1 ) {  
· PORTB=0x11 ;  
· delay_ms (15000);  
40 PORTB=0x10;  
· delay_ms (5000);  
· PORTB=0x11 ;  
· delay_ms (15000);  
· PORTB=0x10;  
- delay_ms (5000);  
· PORTB=0x11 ;  
· delay_ms (15000);  
· PORTB=0x10;  
· delay_ms (5000);  
50 PORTB=0x11 ;  
· delay_ms (15000);  
· PORTB=0x10;  
· delay_ms (5000);  
· PORTB=0; }  
- }
```

Figure III.5 : Programme 4 coups

```
- if (PORTA.RA4==1 ) {  
· PORTB=0x21;  
· delay_ms (30000);  
· PORTB=0x20;  
· delay_ms (5000);  
60 PORTB=0; }  
· if (PORTB.RB7==1 ) {  
· PORTB=0x7e ; }  
· else {  
· PORTB=0; } }  
- }
```

Figure III.6 : Programme coup long et test lampes

### III.3. Proteus (ISIS et ARES) :

Proteus est une suite logicielle destinée à l'électronique. Développé par la société Labcenter Electronics, les logiciels incluent dans Proteus permettent la CAO dans le domaine électronique. Deux logiciels principaux composent cette suite logicielle: ISIS, ARES, PROSPICE et VSM.

#### III.3.1. Présentation générale :

Cette suite logicielle est très connue dans le domaine de l'électronique. De nombreuses entreprises et organismes de formation (incluant lycée et université) utilisent cette suite logicielle. Outre la popularité de l'outil, Proteus possède d'autres avantages

Pack contenant des logiciels facile et rapide à comprendre et utiliser

Le support technique est performant

L'outil de création de prototype virtuel permet de réduire les coûts matériel et logiciel lors de la conception d'un projet

#### ✓ ISIS :

Le logiciel ISIS de Proteus est principalement connu pour éditer des schémas électriques. Par ailleurs, le logiciel permet également de simuler ces schémas ce qui permet de déceler certaines erreurs dès l'étape de conception. Indirectement, les circuits électriques conçus grâce à ce logiciel peuvent être utilisés dans des documentations car le logiciel permet de contrôler la majorité de l'aspect graphique des circuits.

#### ✓ ARES :

Le logiciel ARES est un outil d'édition et de routage qui complèterait parfaitement ISIS. Un schéma électrique réalisé sur ISIS peut alors être importé facilement sur ARES pour réaliser le PCB de la carte électronique. Bien que l'édition d'un circuit imprimé soit plus efficace lorsqu'elle est réalisée manuellement, ce logiciel permet de placer automatiquement les composants et de réaliser le routage automatiquement.

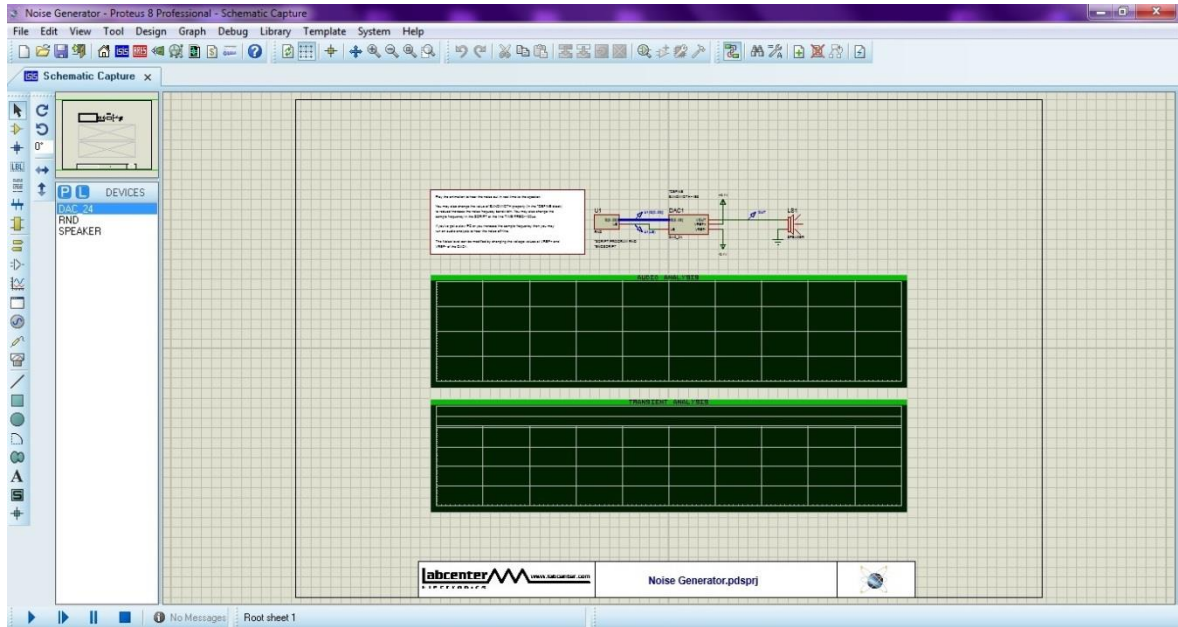


Figure III.7 : Interface Proteus professionnel 8

### III.3.2 Simulation à l'aide de proteus :

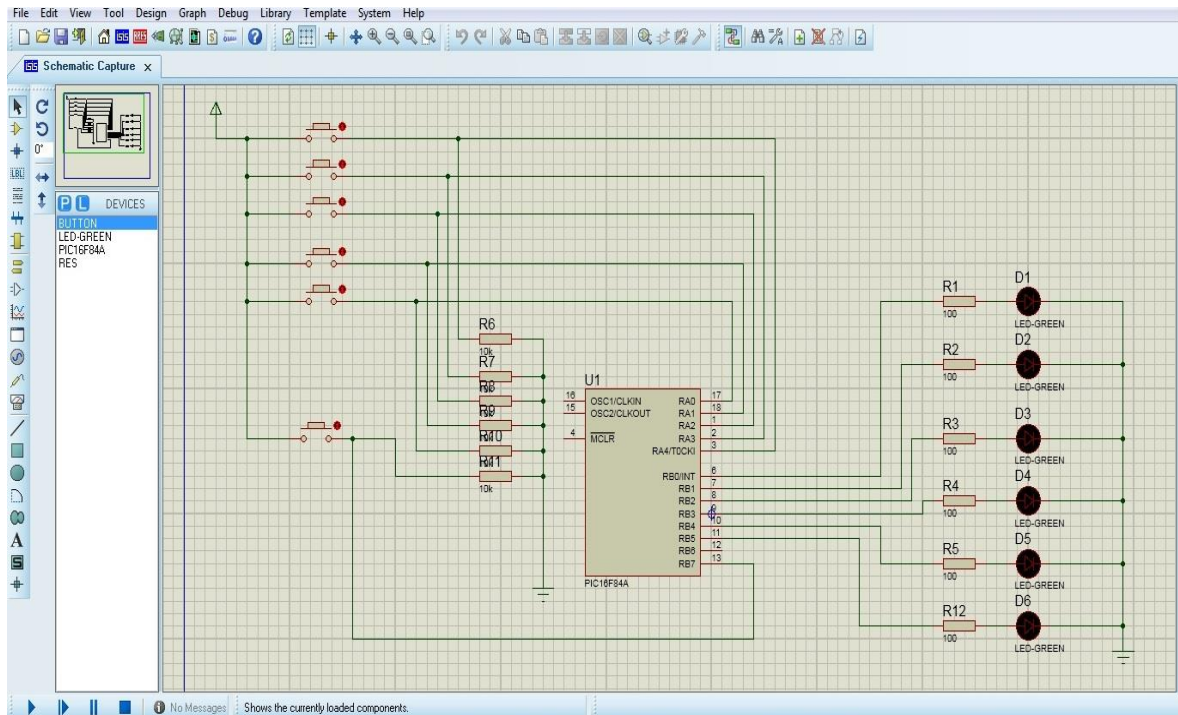


Figure III.8 : Simulation de programme a l'aide de Proteus (Avant de démarrer la simulation)

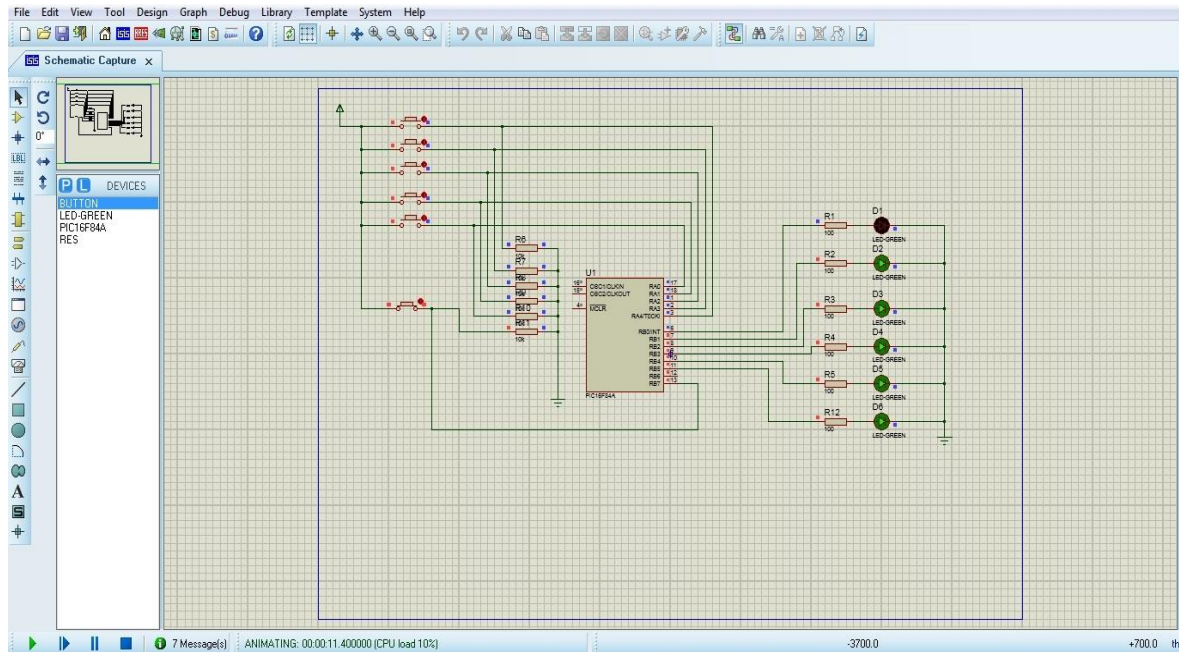


Figure III.9 : Simulation de programme a l'aide de Proteus  
(Ex : Test de lampes)

III.3.3. Signaux obtenu lors de simulation Proteus :

Les figures suivantes présentes les signaux qu'on a obtenus lors de la simulation à l'aide de Proteus :

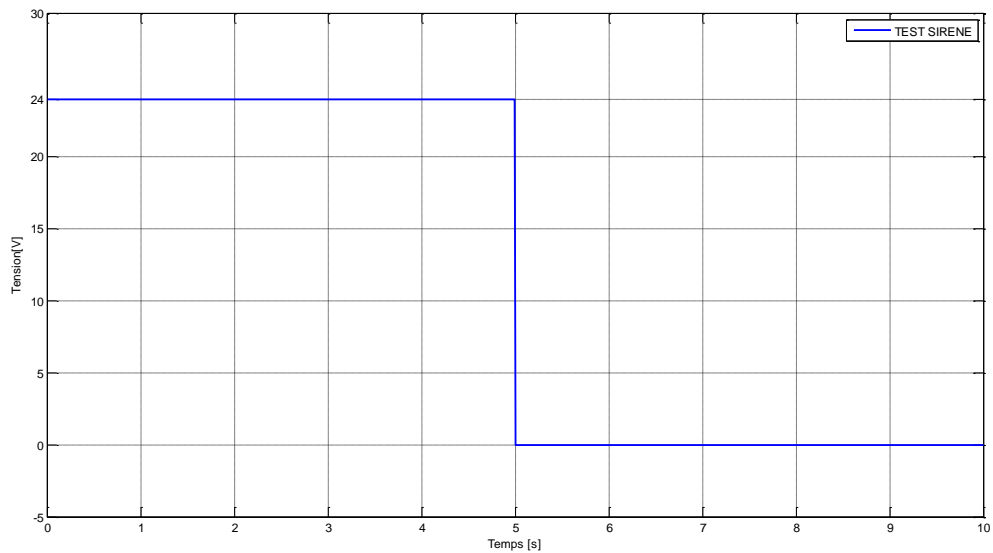


Figure III.10 : Signal test sirène

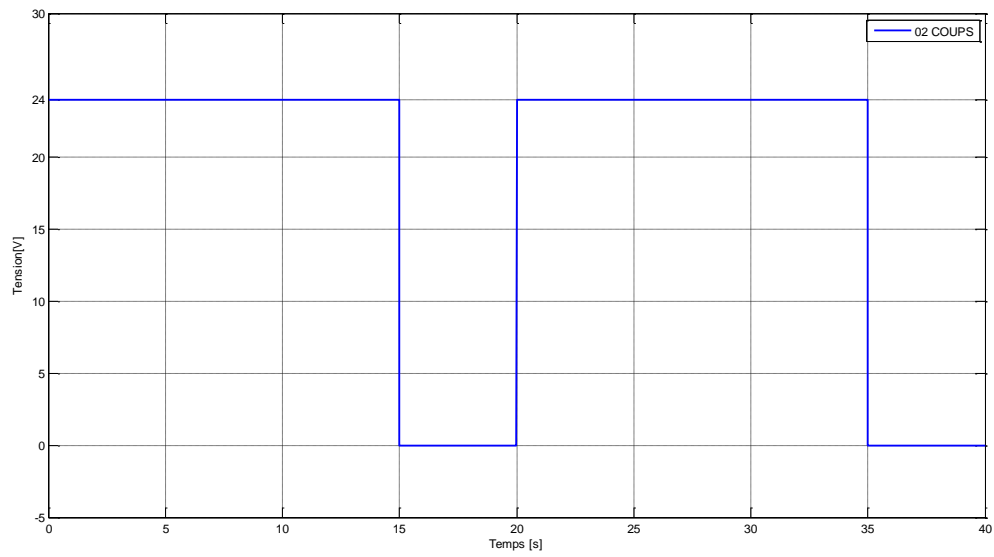


Figure III.11 : Signal de 2 coups

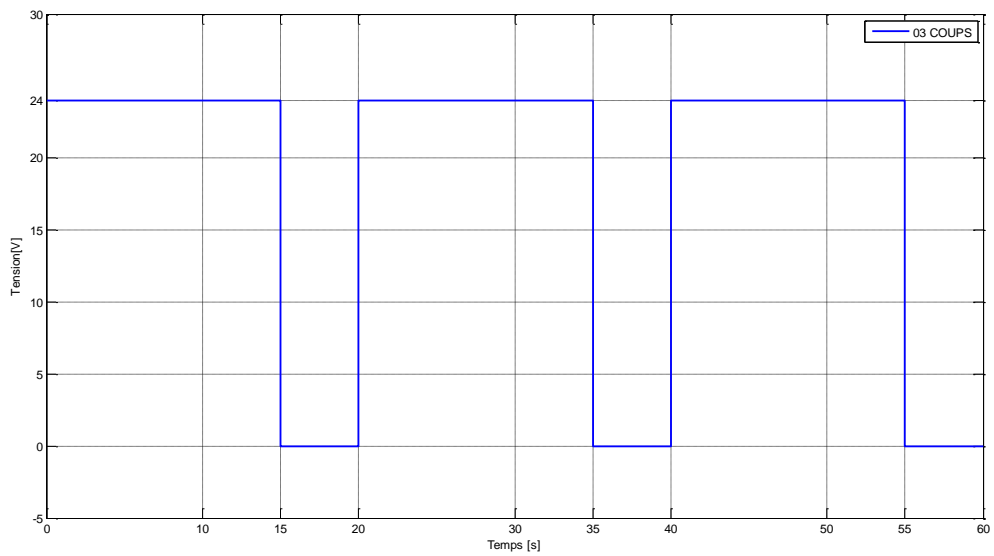


Figure III.12 : Signal de 3 coups

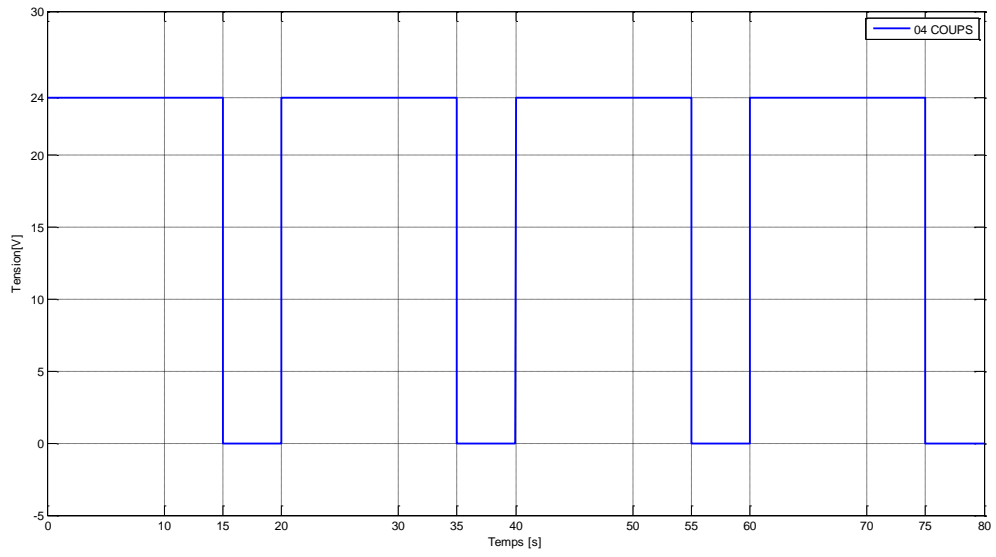


Figure III.13 : Signal de 4 coups

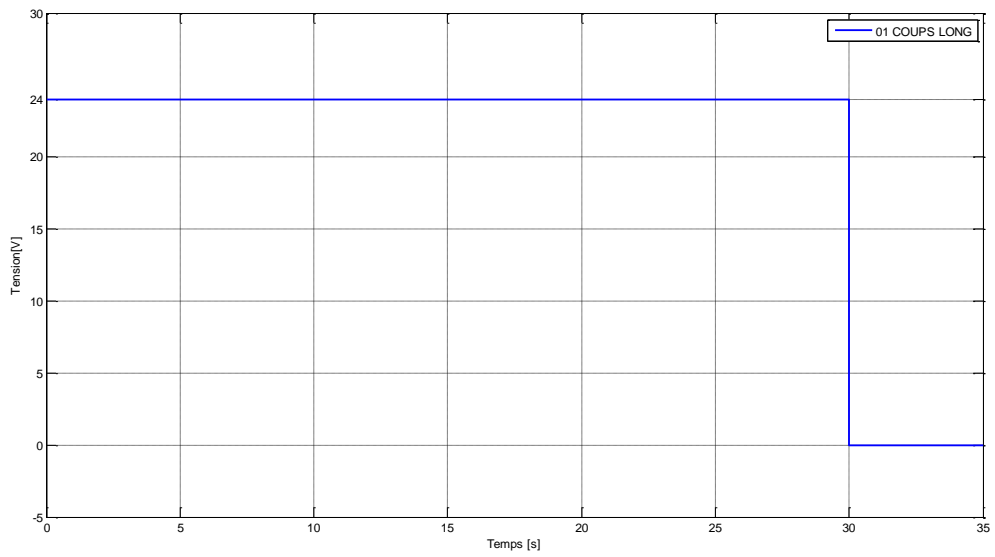
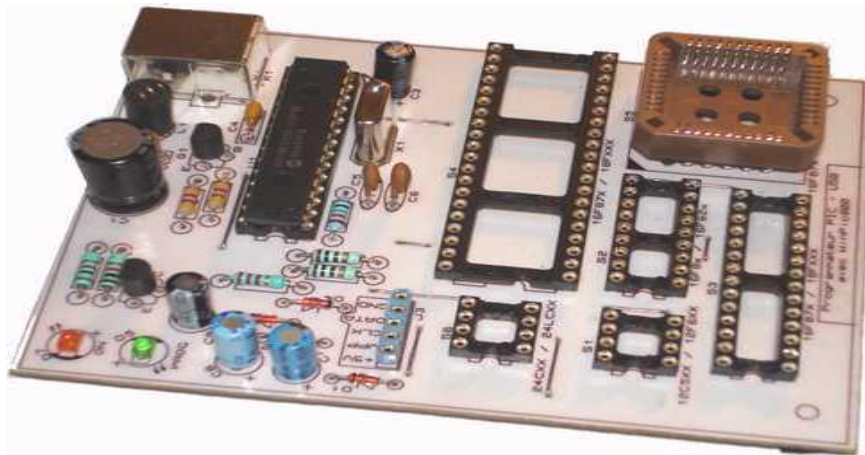


Figure III.14 : Signal de coup long

### III.4 Réalisation :

Après la simulation on commence notre réalisation en injectant notre programme fichier .Hex à l'aide d'un programmeur universel dans notre microcontrôleur 16f84a.

Ce montage présente un kit programmeur de PIC USB avec tutoriel de fabrication et mise en œuvre. La gestion du programmeur de PIC USB est confiée à un microcontrôleur de dernière génération PIC18F2550-I/SP déjà programmé. Ce dernier sert d'interface entre votre PC et les différents microcontrôleurs que vous souhaitez programmer.



**Figure III.15 : Programmeur de PIC USB**

Le cordon USB :

Le programmeur de PIC est relié à votre PC au moyen d'un cordon USB dont les extrémités comportent les connecteurs mâles suivants :



**Figure III.16 : Connecteurs mâles USB**



Les échanges de données entre le PC et le programmeur s'effectuent uniquement en mode Full-Speed (12 Mbits/s). Ainsi, vous pouvez opter indifféremment pour un cordon USB à la norme USB1.1 (Full Speed - 12 Mbits/s) ou bien USB2.0 (High Speed - 480 Mbits/s). Conseil : Evitez de connecter votre programmeur de PIC USB sur un HUB. Utilisez de préférence une prise USB de libre en façade ou à l'arrière de votre PC de bureau ou PC portable.

Le logiciel pilotant le programmeur de PIC :

C'est le logiciel WinPic800 V3.55G qui prend en charge ce programmeur USB

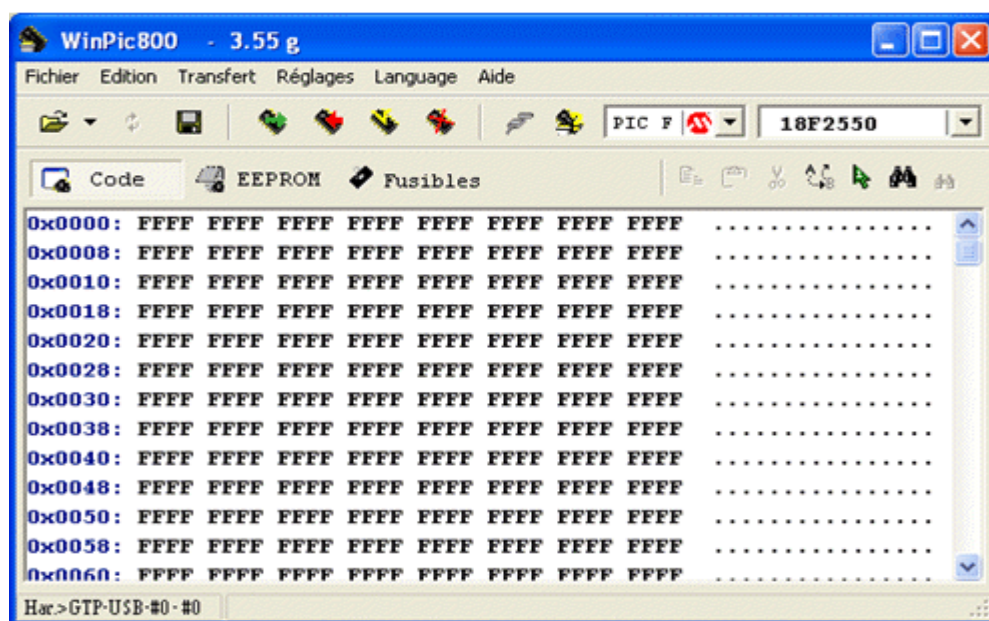


Figure III.17 : Interface de logiciel WinPic800 V3.55G

Le logiciel WinPIC 800 V3.55G permet une gestion efficace et rapide du programmeur USB :

- WinPic 800 V3.55G est compatible avec XP (incompatible avec Vista),
- WinPic 800 V3.55G détecte automatiquement le PIC placé sur les supports du programmeur,
- WinPic 800 V3.55G ne nécessite aucun réglage.

Aspect du programmeur USB



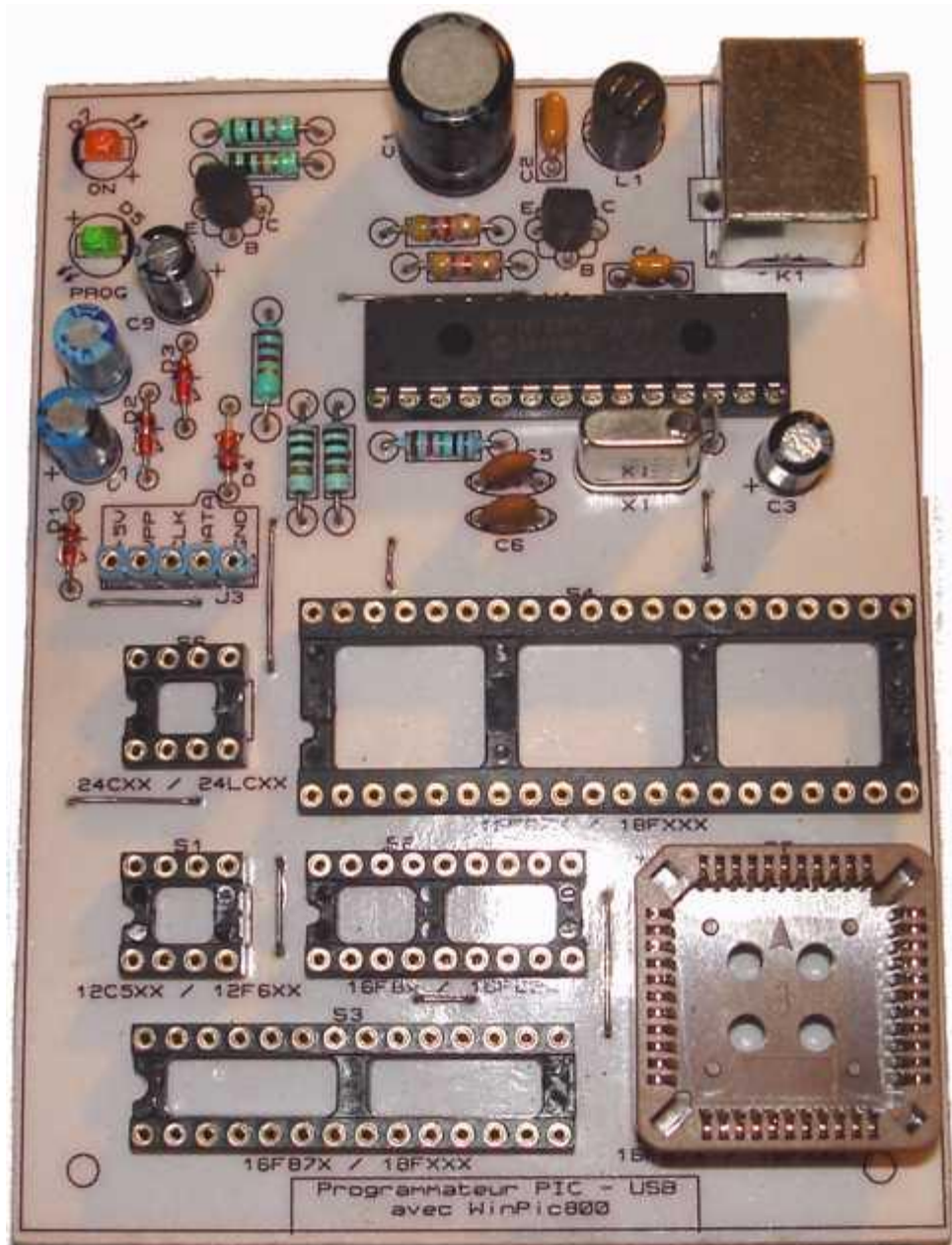


Figure III.18 : Aspect générale du programmeur USB

Nomenclature du programmeur USB pour PIC et EEPROM :

--Résistances 1/4 W - 5% : (il n'y a pas de R7).

- 100 : R5, R6
- 1k : R8, R9
- 2,2k : R2
- 4,7k : R3, R4
- 10k: R1

--Condensateurs chimiques :

- $1\mu\text{F}/16\text{V}$  : C8, C7
- $10\mu\text{F}/16\text{V}$  : C9
- $47\mu\text{F}/16\text{V}$  : C3
- $220\mu\text{F}/16\text{V}$  : C1

--Condensateurs plastiques LCC :

- $100\text{ nF}$  : C2, C4

--Condensateur céramique :

- $15\text{pF}$  : C5, C6

--Diodes :

- 1N4148 : D1, D2, D3, D4
- Leds électroluminescences 3 mm de diamètre : D5 (verte) et D7 (orange).

--Quartz :

- X1 : 12MHz

--Inductance :

- L1 : self de choc VK200

--Transistors :

- BC547B : Q1, Q2

--Circuits intégrés :

- PIC18F2550-I/SP : U1 + support tulipe 28 broches (déjà programmé).

--Divers :

- K1 : embase femelle USB-B.
- Les supports tulipes : 2 x 8 broches DIL, 1x 18 broches DIL, 1x 28 broches DIL, 1x 40 boches DIL, 1 x 44 broches PLCC.
- J3 : 5 picots tulipes sécables pour le connecteur optionnel.
- Circuit imprimé simple face 98 x 75.[22]

### III.4.1 Test sur la plaque d'essai :

On a monté nos composants sur la plaque d'essai suivant le schéma globale précédent comme suit :

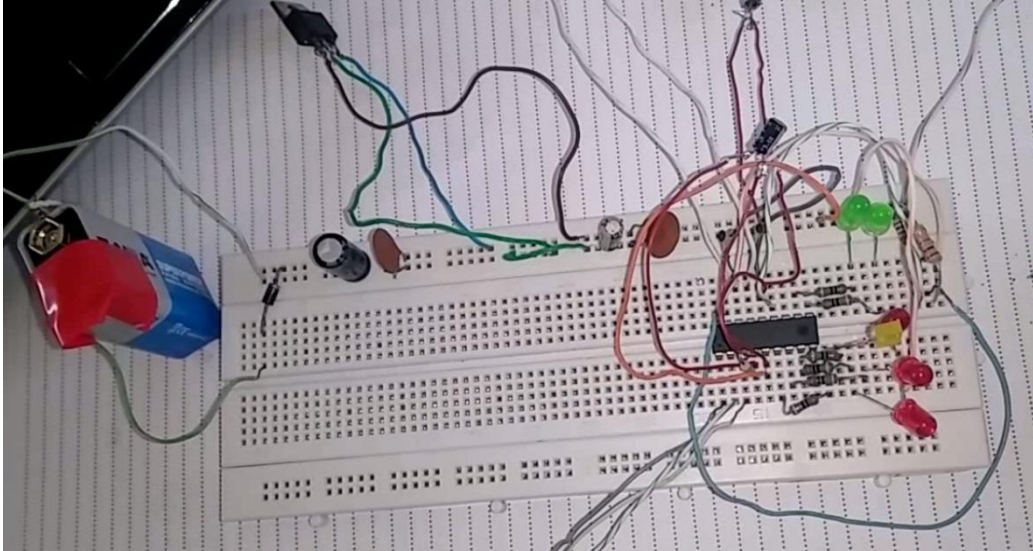


Figure III.19 : Test des coups sur plaque d'essai

### III.4.2 Résultats expérimentaux de réalisation :

Après les essais on a pu accomplir notre armoire de commande d'une sirène industrielle et les résultats sont comme de suit :

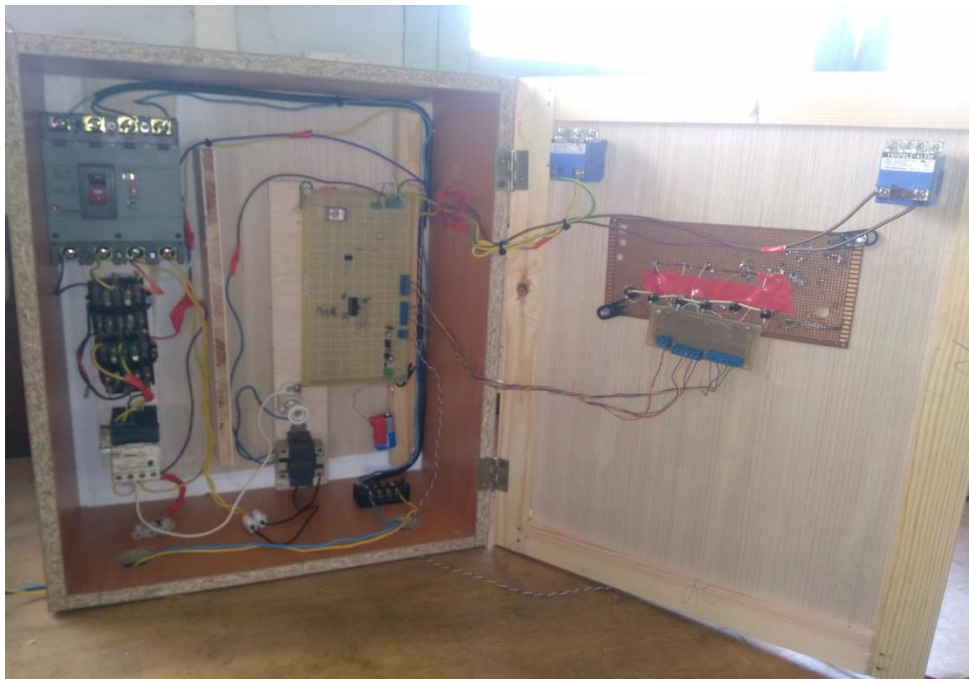


Figure III.20 : Intérieur de l'armoire de commande

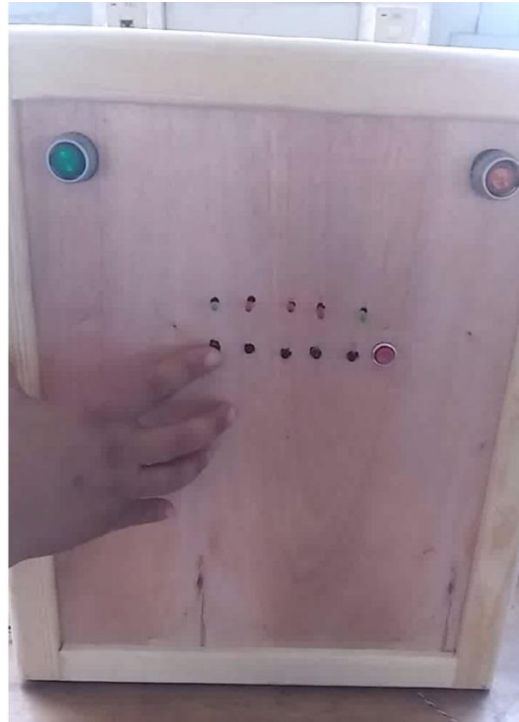


Figure III.21 : Extérieur de l'armoire de commande

### III.4.3 Visualisation des coups de sirène de l'armoire de commande :

Ses figures suivantes représentent tous les coups de sirène en réalité :



Figure III.22 : Test lampes





Figure III.23: Test sirène (5s)



Figure III.24 : Deux coups (15s \* 2)



Figure III.25 : Trois coups (15s \* 3)

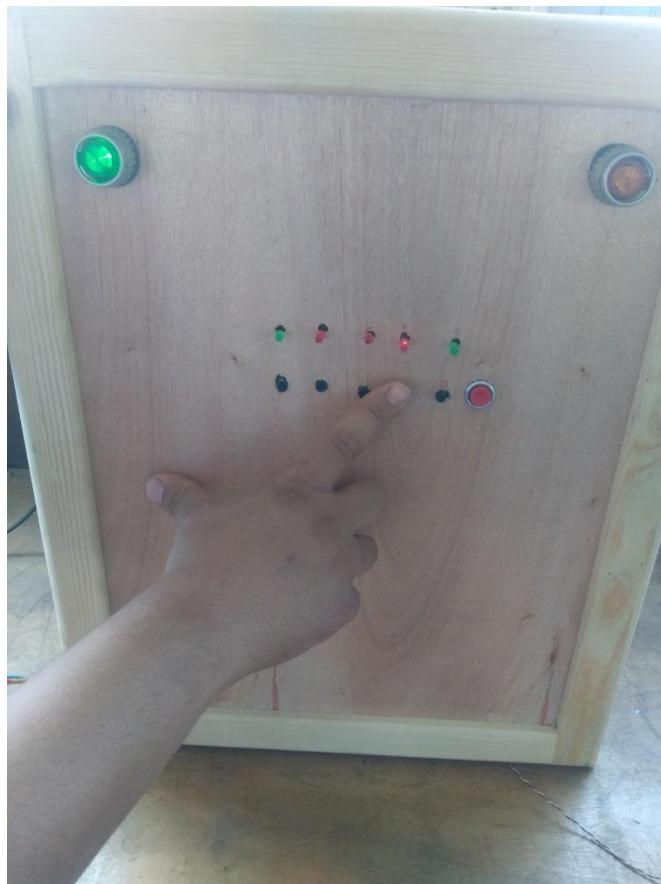
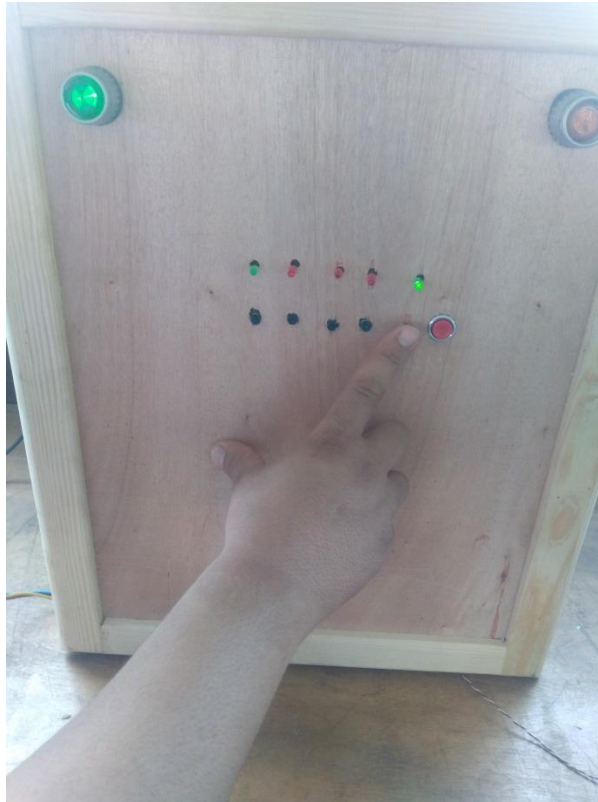


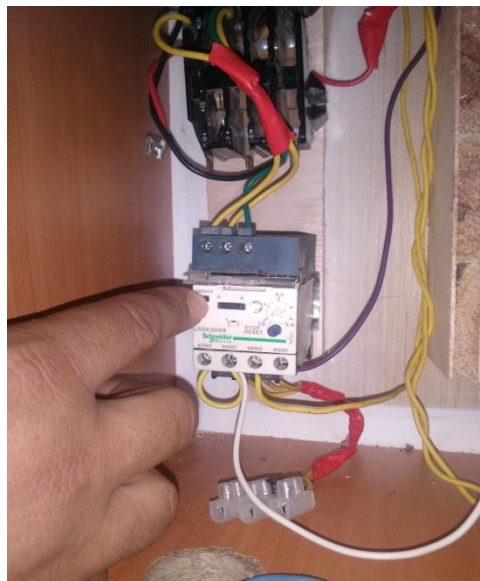
Figure III.26 : Quatre coups (15s \* 4)



**Figure III.27 : Un coup long (30s)**

Si on a une surcharge dans le moteur, le relais thermique coupe l'alimentation et donne une alarme sur un voyant orange s'allume dans notre armoire de commande comme mesure de protection.

On a simulé ce problème en appuyant sur le bouton test dans le relais thermique et les figures suivantes la montrent :



**Figure III.28 : Test de sur charge**



Figure III.29 : Voyant orange s'allume

### III.5 Conclusion :

Grace à ce chapitre nous avons pu programmer et simuler tous les coups de la sirène industrielle, et on a présenté tous les étapes de réalisation de l'armoire de commande de la sirène industrielle ainsi que les tests expérimentaux et les résultats obtenus après montage de l'armoire de commande.



# **Conclusion Général**

Dans le cadre de notre formation et grâce à ce projet de fin d'étude qui est la réalisation d'une armoire de commande d'une sirène industrielle, on a pu améliorer nos connaissances et nos compétences en programmation et en sécurité industrielle par l'acquisition des notions et des définitions sur les systèmes d'alerte et de communication en milieu industriel.

En suite nous avons recours de faire une présentation des différents composants qu'on utilise pour la réalisation de notre armoire de commande de la sirène, cette simple présentation a contribué à la bonne compréhension de notre système. Et nous a donné un routage à suivre pour compléter notre réalisation en tout sécurité.

En effet nous avons abouti à faire notre programme on utilise le logiciel MikroC pour le PIC16F84A, les résultats de simulation de tous les coups d'une sirène industrielle sont obtenus par le logiciel Proteus. Finalement on a pu faire l'armoire de commande de notre sirène industrielle avec le montage complet de tous les composants, ainsi on récapitule par les tests expérimentaux de différents coups.

### **Perspectives :**

1. Remplacer le microcontrôleur 16F84A par des PLC ou bien ARDUINO.
2. Utiliser l'électronique de puissance à la place des contacteurs pour assurer le bon fonctionnement.

# **Bibliographie**

- [1] : <https://www.alarmtilt.com/learn/systeme-alerte-entreprise>.
- [2] : [http://www.zoneindustrie.com/Annuaire-produits/Equipements-pour-l-entrepots-l-atelier-la-securite/Protection-des-personnes-et-des-installations/Alarme-sonore-Sirene-Avertisseur/\(offset\)/25](http://www.zoneindustrie.com/Annuaire-produits/Equipements-pour-l-entrepots-l-atelier-la-securite/Protection-des-personnes-et-des-installations/Alarme-sonore-Sirene-Avertisseur/(offset)/25).
- [3] : Alertes & communications en milieu industriel, « [http : www.audin.fr](http://www.audin.fr)-  
Email:info@audin.fr ».
- [4] : <http://www.lesbonsreflexes.com/moyens-d-alerte.html>.
- [5] : [http://disjoncteur.over-blog.com/pages/Tout\\_sur\\_les\\_disjoncteurs-4115686.html](http://disjoncteur.over-blog.com/pages/Tout_sur_les_disjoncteurs-4115686.html)
- [6] : <http://lebonelectricien.pro/definition-dun-contacteur/>.
- [7] : [http://lycees.ac-rouen.fr/maupassant/Melec/co/Techno/Relais\\_th/web/res/Relais\\_thermique\\_papier.pdf](http://lycees.ac-rouen.fr/maupassant/Melec/co/Techno/Relais_th/web/res/Relais_thermique_papier.pdf).
- [8] : <http://www.electriciteguide.com/guide/les-fusibles.htm>.
- [9] : <http://pdf1.alldatasheet.fr/datasheet-pdf/view/21964/STMICROELECTRONICS/BC141.html>.
- [10] : <https://www.vishay.com/docs/83725/4n25.pdf>.
- [11] : [http://benelux.moeller.net/fr/indu\\_automation/switchgear/pro\\_sol/switching\\_protecting/measuring\\_relay/phase\\_sequence\\_relay.jsp](http://benelux.moeller.net/fr/indu_automation/switchgear/pro_sol/switching_protecting/measuring_relay/phase_sequence_relay.jsp).
- [12] : [https://www.google.dz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj4jrXgtdvUAhVHshQKHcl3CuAQkA4IligAMAA&url=http%3A%2F%2Ffr.wikipedia.org%2Fwiki%2FTransformateur&usg=AFQjCNEQVCe8pXWXiLY7Xppqq\\_1v17ggLg](https://www.google.dz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj4jrXgtdvUAhVHshQKHcl3CuAQkA4IligAMAA&url=http%3A%2F%2Ffr.wikipedia.org%2Fwiki%2FTransformateur&usg=AFQjCNEQVCe8pXWXiLY7Xppqq_1v17ggLg).
- [13] : <http://www.homexpertbyhoneywell.com/fr-fr/Produits/Thermostats/Pages/default.aspx>
- [14] : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Relais\\_%C3%A9lectrom%C3%A9canique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Relais_%C3%A9lectrom%C3%A9canique).
- [15] : [https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9sistance\\_\(composant\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9sistance_(composant)).
- [16] : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Condensateur\\_\(%C3%A9lectricit%C3%A9\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Condensateur_(%C3%A9lectricit%C3%A9)).
- [17] : [http://for-ge.blogspot.com/2015/11/quartz-electronique\\_17.html](http://for-ge.blogspot.com/2015/11/quartz-electronique_17.html).

- [18] :[https://elearn.univouargla.dz/20132014/courses/MEP805/document/les\\_microcontrolleurs\\_pic16f84.pdf?cidReq=MEP805](https://elearn.univouargla.dz/20132014/courses/MEP805/document/les_microcontrolleurs_pic16f84.pdf?cidReq=MEP805).
- [19] <http://physique-chimie-college.fr/definitions-fiches-science/diode/>
- [20] :<https://elearn.univouargla.dz/20132014/courses/MEP805/document/ProgrammationenkroC.pdf?cidReq=MEP805>.
- [21] :[https://www.google.dz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjsrN-R\\_LUAhVC7RQKHd-KC1IQFggI1MAA&url=http%3A%2F%2Fwww.technologuepro.com%2Fmontages-electroniques%2Fprogrammeur-PIC-USB-6.html&usg=AFQjCNHtOzzFtQf-kFjpnHWwISTc3Rm7og&cad=rjt](https://www.google.dz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjsrN-R_LUAhVC7RQKHd-KC1IQFggI1MAA&url=http%3A%2F%2Fwww.technologuepro.com%2Fmontages-electroniques%2Fprogrammeur-PIC-USB-6.html&usg=AFQjCNHtOzzFtQf-kFjpnHWwISTc3Rm7og&cad=rjt).

# **Annexe**



MICROCHIP

# PIC16F84A

## 18-pin *Enhanced* Flash/EEPROM 8-Bit Microcontroller

### Devices Included in this Data Sheet:

- PIC16F84A
- Extended voltage range device available (PIC16LF84A)

### High Performance RISC CPU Features:

- Only 35 single word instructions to learn
- All instructions single cycle except for program branches which are two-cycle
- Operating speed: DC - 20 MHz clock input  
DC - 200 ns instruction cycle
- 1024 words of program memory
- 68 bytes of data RAM
- 64 bytes of data EEPROM
- 14-bit wide instruction words
- 8-bit wide data bytes
- 15 special function hardware registers
- Eight-level deep hardware stack
- Direct, indirect and relative addressing modes
- Four interrupt sources:
  - External RB0/INT pin
  - TMR0 timer overflow
  - PORTB<7:4> interrupt on change
  - Data EEPROM write complete

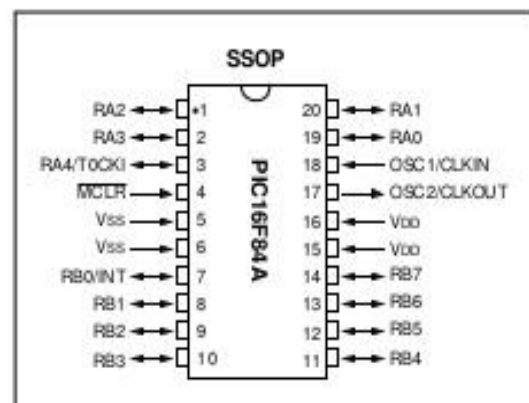
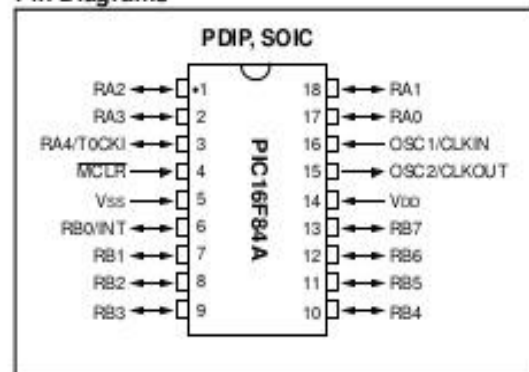
### Peripheral Features:

- 13 I/O pins with individual direction control
- High current sink/source for direct LED drive
  - 25 mA sink max. per pin
  - 25 mA source max. per pin
- TMR0: 8-bit timer/counter with 8-bit programmable prescaler

### Special Microcontroller Features:

- 1000 erase/write cycles *Enhanced* Flash program memory
- 1,000,000 typical erase/write cycles EEPROM data memory
- EEPROM Data Retention > 40 years
- In-Circuit Serial Programming (ICSP™) - via two pins
- Power-on Reset (POR), Power-up Timer (PWRT), Oscillator Start-up Timer (OST)
- Watchdog Timer (WDT) with its own on-chip RC oscillator for reliable operation
- Code-protection
- Power saving SLEEP mode
- Selectable oscillator options

### Pin Diagrams



### CMOS *Enhanced* Flash/EEPROM Technology:

- Low-power, high-speed technology
- Fully static design
- Wide operating voltage range:
  - Commercial: 2.0V to 5.5V
  - Industrial: 2.0V to 5.5V
- Low power consumption:
  - < 2 mA typical @ 5V, 4 MHz
  - 15  $\mu$ A typical @ 2V, 32 kHz
  - < 0.5  $\mu$ A typical standby current @ 2V

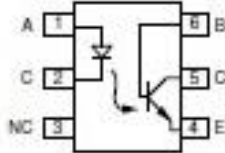


www.vishay.com

## 4N25-X, 4N26-X, 4N27-X, 4N28-X

Vishay Semiconductors

## Optocoupler, Phototransistor Output, with Base Connection

**DESCRIPTION**

The 4N25 family is an Industry Standard Single Channel Phototransistor Coupler. This family includes the 4N25, 4N26, 4N27, 4N28. Each optocoupler consists of gallium arsenide infrared LED and a silicon NPN phototransistor.

These couplers are Underwriters Laboratories (UL) listed to comply with a 5300  $V_{RMS}$  isolation test voltage. This isolation performance is accomplished through special Vishay manufacturing process.

Compliance to DIN EN 60747-5-2 (VDE 0884)/DIN EN 60747-5-5 pending partial discharge isolation specification is available by ordering option 1.

These isolation processes and the Vishay ISO9001 quality program results in the highest isolation performance available for a commercial plastic phototransistor optocoupler.

The devices are also available in lead formed configuration suitable for surface mounting and are available either on tape and reel, or in standard tube shipping containers.

**Note**

- For additional design information see application note 45 normalized curves.

**FEATURES**

- Isolation test voltage 5000  $V_{RMS}$
- Interfaces with common logic families
- Input-output coupling capacitance < 0.5 pF
- Industry standard dual-in-line 6-pin package
- Compliant to RoHS Directive 2002/95/EC and in accordance to WEEE 2002/96/EC



RoHS COMPLIANT

**APPLICATIONS**

- AC mains detection
- Reed relay driving
- Switch mode power supply feedback
- Telephone ring detection
- Logic ground isolation
- Logic coupling with high frequency noise rejection

**AGENCY APPROVALS**

- UL file no. E52744
- cUL tested to CSA 22.2 bulletin 5A
- DIN EN 60747-5-2 (VDE 0884)/DIN EN 60747-5-5 (pending), available with option 1
- BSI: EN 60065, EN 60950-1
- FIMKO
- CQC

**ORDERING INFORMATION**

AGENCY CERTIFIED/PACKAGE	CTR (%)			
	≥ 20		≥ 10	
UL, cUL, BSI, FIMKO	≥ 20		≥ 10	
DIP-6	4N25-X000	-	4N27-X000	-
DIP-6, 400 mil, option 0	4N25-X000	4N26-X000	-	-
SMD-6, option 7	4N25-X007T	-	4N27-X007	-
SMD-6, option 9	4N25-X009T <sup>(1)</sup>	4N26-X009T <sup>(1)</sup>	4N27-X009T <sup>(1)</sup>	4N28-X009T <sup>(1)</sup>
VDE, UL, cUL, BSI, FIMKO	≥ 20		≥ 10	
DIP-6	4N25-X001	4N26-X001	-	4N28-X001
DIP-6, 400 mil, option 0	4N25-X010	4N26-X010	-	-
SMD-6, option 7	4N25-X017T <sup>(1)</sup>	4N26-X017T <sup>(1)</sup>	4N27-X017T	-

**Notes**

- Additional options may be possible, please contact sales office.
- <sup>(1)</sup> Also available in tubes; do not put T on end.

Rev. 1.2, 10-Jan-12

1

Document Number: 61804

For technical questions, contact: [optocouplers@vishay.com](mailto:optocouplers@vishay.com)

THIS DOCUMENT IS SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. THE PRODUCTS DESCRIBED HEREIN AND THIS DOCUMENT ARE SUBJECT TO SPECIFIC DISCLAIMERS, SET FORTH AT [www.vishay.com/doc991000](http://www.vishay.com/doc991000)





CLASSIFICATION	PCB RELAY	
Appearance	JZC-20F(4088)	
Outline Dimension(L×W×H) (mm)	22.5×16.5×24	
Contact Form	1A-1C	
Contact Resistance	100mΩ	
Coil Voltage	5VDC-48VDC	
Pick-up Voltage	≤75	
Release Voltage	≥10	
Coil Power(W)	0.36	
Contact Rating	5A/10A 120VAC 5A/10A 28VDC 5A 240VAC	
Insulation Resistance	100MΩ	
Dielectric Strength	Between Open Contact	750VAC
	Between Coil and Contact	1000VAC
Life	Electrical	1×10 <sup>5</sup>
	Mechanical	1×10 <sup>7</sup>
Temperature Range	-40□+55℃	
Terminal Layout		
Mounting Holes(mm)		
Mounting Form	PCB Terminal	
Weight	13g	
Salty Approval		
Cross-Reference		



## КВАЗЕР ЕООД

Пловдив 064/ 801 979  
Варна 052/ 605 143  
Русе 082/ 821 594

E-mail: [sales@kvazer.com](mailto:sales@kvazer.com)  
Web site: [kvazer.com](http://kvazer.com)

Стара Загора 042/ 5 60 26  
Пловдив 032/ 675 134  
София 02/ 98 35 700

## Fiche produit

### Caractéristiques

## LR2K0308

relais de protection thermique moteur - 1,8..2,6 A - classe 10A



### Principales

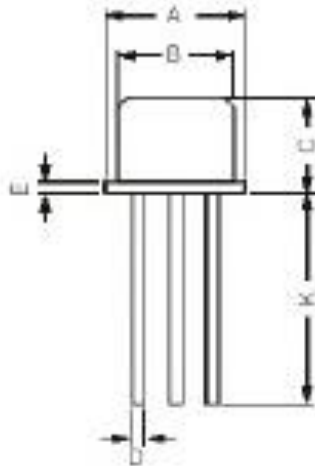
Gamme de produits	Relais de surcharge thermique TeSys K
Fonction produit	Relais de surcharge thermique différentielle
Nom abrégé de l'appareil	LR2K
Utilisation du relais	Protection moteur
Accessoires associés	LC1K LP1K LC7K LP4K
Type de réseau	AC DC
Classe de surcharge thermique	Classe 10A conformément à IEC 60947-4-1
Zone de réglage de protection thermique	1.8...2.6 A
[U] tension assignée d'isolement	690 V circuit de puissance conformément à BS 4941 690 V circuit de puissance conformément à IEC 60947 750 V circuit de puissance conformément à VDE 0110 gr C 600 V circuit de puissance conformément à CSA C22.2 No 14

### Complémentaires

Fréquence du réseau	<= 400 Hz
Support de montage	Platine avec accessoires spécifiques Rail avec accessoires spécifiques Sous le contacteur
Composition contact auxiliaire	1F+1O
[Ith] courant thermique conventionnel	6 A pour circuit de signalisation
[Ue] tension assignée d'emploi	<= 690 V pour circuit de puissance 690 V AC AC-15 pour circuit de signalisation 250 V DC DC-13 pour circuit de signalisation
Calibre du fusible à associer	6 A gG pour circuit de signalisation conformément à VDE 0660 6 A gG pour circuit de signalisation conformément à IEC 60947
[Uimp] tension assignée de tenue aux chocs	6 kV
Puissance dissipée par pôle	2 W
Sensibilité à une perte de phase	Oui conformément à IEC 60947-4-1
Signalisation locale	Indicateur de déclenchement (jaune)
Type de commande	Sélecteur manuel or automatique pour raz mode Rouge bouton-poussoir trip test function Bleu bouton-poussoir stop and manual reset
Mode de raccordement	Borniers à vis-étrier 1 câble(s) 1.5...4 mm <sup>2</sup> - rigidité du câble: rigide Borniers à vis-étrier 1 câble(s) 0.75...4 mm <sup>2</sup> - rigidité du câble: souple - sans extrémité de câble Borniers à vis-étrier 1 câble(s) 0.34...2.5 mm <sup>2</sup> - rigidité du câble: souple - avec extrémité de câble Borniers à vis-étrier 2 câble(s) 1.5...4 mm <sup>2</sup> - rigidité du câble: rigide Borniers à vis-étrier 2 câble(s) 0.75...4 mm <sup>2</sup> - rigidité du câble: souple - sans extrémité de câble Borniers à vis-étrier 2 câble(s) 0.34...1.5 mm <sup>2</sup> - rigidité du câble: souple - avec extrémité de câble
Couple de serrage	1.3 N.m - sur borniers à vis-étrier - avec tournevis empreinte Philips n°2 1.3 N.m - sur borniers à vis-étrier - avec tournevis plat Ø 6 mm
Hauteur	58 mm
Largeur	45 mm
Profondeur	65 mm

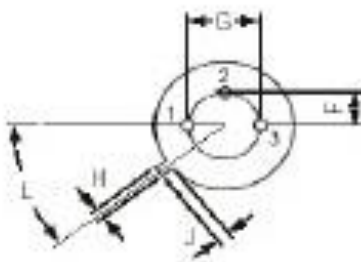
**BC140, 141****NPN Medium Power Transistors****Features:**

- NPN Silicon Power Switching Transistors.
- Medium Power Amplifier and Switching Applications.

**TO-39 Metal Can Package**

Dimension	Minimum	Maximum
A	8.50	9.39
B	7.74	8.50
C	6.09	6.60
D	0.40	0.53
E	-	0.88
F	2.41	2.66
G	4.82	5.33
H	0.71	0.86
J	0.73	1.02
K	12.70	-
L	42°	48°

Dimensions - Millimetres

**Pin Configuration:**

1. Emitter
2. Base
3. Collector



**BC140, 141****NPN Medium Power Transistors****Absolute Maximum Ratings**

Description	Symbol	BC140	BC141	Units
Collector Emitter Voltage	$V_{CEO}$	40	60	V
Collector Base Voltage	$V_{CBO}$	80	100	
Emitter Base Voltage	$V_{EB0}$	7.0		
Collector Current - Continuous	$I_C$	1.0		A
Power Dissipation at $T_a = 25^\circ\text{C}$ Derate Above $25^\circ\text{C}$	$P_D$	0.8 4.57		W mW/°C
Power Dissipation at $T_c = 25^\circ\text{C}$ Derate Above $25^\circ\text{C}$	$P_D$	4.0 22.73		
Operating and Storage Junction Temperature Range	$T_j, T_{stg}$	-65 to +200		°C

**Thermal Characteristics**

Junction to Ambient in Free Air	$R_{th(j-a)}$	219	°C/W
Junction to Case	$R_{th(j-c)}$	44	



# BC140, 141

## NPN Medium Power Transistors



Electrical Characteristics ( $T_a = 25^\circ\text{C}$  unless specified otherwise)

Description	Symbol	Test Condition	Minimum	Typical	Maximum	Units
Collector Emitter Voltage	$V_{CE(s)}$	$I_C = 100\mu\text{A}$ , $V_{BE} = 0$ BC140 BC141	80 100	-	-	V
Collector Emitter Voltage	$^*V_{CE0}$	$I_C = 30\text{mA}$ , $I_B = 0$ BC140 BC141	40 60	-	-	V
Emitter Base Voltage	$V_{BE0}$	$I_E = 100\mu\text{A}$ , $I_C = 0$	7	-	-	V
Collector Cut off Current	$I_{C(s)}$	$V_{CE} = 60\text{V}$ , $V_{BE} = 0$ $V_{CE} = 60\text{V}$ , $V_{BE} = 0$ , $T_a = 150^\circ\text{C}$	-	-	100 100	nA $\mu\text{A}$
DC Current Gain	$^*h_{FE}$	$I_C = 100\text{mA}$ , $V_{CE} = 1\text{V}$ BC140/BC141 Group-6 Group-10 Group-16	40 40 63 100		400 100 160 250	-
		$I_C = 1\text{A}$ , $V_{CE} = 1\text{V}$ BC140/BC141 Group-6 Group-10 Group-16		26 15 20 30		
Collector Emitter Saturation Voltage	$^*V_{CE(sat)}$	$I_C = 1\text{A}$ , $I_B = 0.1\text{A}$	-	-	1.0	V
Base Emitter on Voltage	$^*V_{BE(on)}$	$I_C = 1\text{A}$ , $V_{CE} = 1\text{V}$	-	-	2.0	
<b>Dynamic Characteristics</b>						
Transition Frequency	$f_T$	$I_C = 50\text{mA}$ , $V_{CE} = 10\text{V}$ , $f = 20\text{MHz}$	50	-	-	MHz
Output Capacitance	$C_{ob}$	$V_{CE} = 10\text{V}$ , $I_E = 0$ , $f = 1\text{MHz}$	-	-	25	pF
Input Capacitance	$C_{ib}$	$V_{BE} = 0.5\text{V}$ , $I_C = 0$ , $f = 1\text{MHz}$	-	-	80	
<b>Switching Characteristics</b>						
Turn On Time	$t_{on}$	$I_C = 150\text{mA}$ , $I_{B1} = 7.5\text{mA}$	-	-	250	ns
Turn Off Time	$t_{off}$	$I_C = 150\text{mA}$ , $I_{B1} = I_{B2} = 7.5\text{mA}$	-	-	850	

\*Pulsed : Pulse Duration  $\leq 300\mu\text{s}$ , Duty Cycle  $\leq 1\%$



# TIGER ELECTRONIC CO.,LTD

Product specification

## 3-Terminal 1A Positive Voltage Regulator

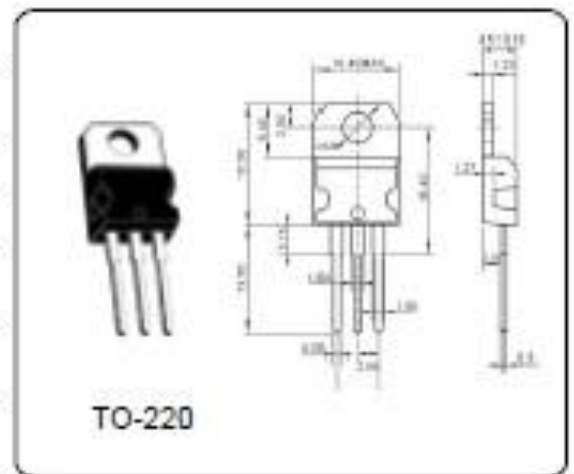
LM7805

### GENERAL DESCRIPTION

The LM7805 series of three terminal positive regulators are available in the TO-220 package and with several fixed output voltages, making them useful in a wide range of applications. Each type employs internal current limiting, thermal shut down and safe operating area protection, making it essentially indestructible. If adequate heat sinking is provided, they can deliver over 1A output current. Although designed primarily as fixed voltage regulators, these devices can be used with external components to obtain adjustable voltages and currents.

### ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS ( $T_a = 25\text{ }^\circ\text{C}$ )

Parameter	Symbol	Typ	Unit
Input Voltage	$V_i$	35	V
Output Voltage	$V_o$	5.0	V
Peak Current	$I_{pk}$	2.2	A
Operating Temperature Range	$T_{OPR}$	0~125	$^\circ\text{C}$
Storage Temperature Range	$T_{STG}$	-65~150	$^\circ\text{C}$



### ELECTRICAL CHARACTERISTICS ( $T_a = 25\text{ }^\circ\text{C}$ )

(Refer to test circuit,  $I_o = 500\text{mA}$ ,  $V_i = 10\text{V}$ ,  $C_i = 0.33\mu\text{F}$ ,  $C_o = 0.1\mu\text{F}$  unless otherwise specified)

Parameter	Symbol	Test Conditions	Min	Typ	Max	Unit
Output Voltage	$V_o$	$V_i = 8\text{V to } 20\text{V}$	4.85	5.0	5.15	V
Line Regulation (Note1)	Regline	$V_o = 8\text{V to } 25\text{V}$		4.0	100	mV
		$V_i = 8\text{V to } 12\text{V}$		1.6	50	
Load Regulation (Note1)	Regload	$I_o = 5.0\text{mA to } 1.5\text{A}$		9	100	mV
		$I_o = 250\text{mA to } 750\text{mA}$		4	50	
Quiescent Current	$I_q$	$T_j = +25\text{ }^\circ\text{C}$		5	8	mA
Ripple Rejection	RR	$f = 120\text{Hz}$ , $V_o = 8\text{V to } 18\text{V}$	62	73		dB
Dropout Voltage	$V_{DRO}$	$I_o = 1\text{A}$ , $T_j = +25\text{ }^\circ\text{C}$		2		V
Output Resistance	$r_o$	$f = 1\text{KHz}$		0.015		$\Omega$
Short Circuit Current	$I_{SC}$	$V_i = 35\text{V}$ , $T_a = +25\text{ }^\circ\text{C}$		230		mA
Peak Current	$I_{pk}$	$T_j = +25\text{ }^\circ\text{C}$		2.2		A

## SIEMENS

Product data sheet

5SA211



DIAZED FUSE LINK 500V TIME-LAG TNDZ SERIES SIZE  
DIL,  
THREAD E16, 2A

Similar to image

## Technical data:

Color coding of the fuse link		pink
Current / for AC / rated value	A	2
Tripping characteristic class		slow acting (T)
Size of the fallback-system / acc. to DIN EN 60269-1		NDz
Supply voltage		
• for AC / rated value	V	500
• for DC	V	500
Switching capacity current		
• in accordance with IEC 60947-2 / rated value	kA	40
• with DC / in accordance with IEC 60947-2 / rated value	kA	1.8
Ambient temperature		
• minimum	°C	-5
• maximum	°C	40

## Certificates/approvals:

General Product Approval

[ROSTEST](#)

Declaration of Conformity

[Manufacturer](#)