

WEBINAIRE DE FORMATION U-3ARC N°36



DIAGNOSTIC DES PROBLEMES COMMUNS DANS LE CLIMATISEUR SPLIT

FORMATEUR:

MR. NDAWULA SADDAM

26 octobre 2024

DIAGNOSTIC DES PROBLÈMES COURANTS DANS LES CLIMATISATIONS SPLIT



Objectifs de la formation

- ❖ Introduction
- ❖ Récapitulatif des principaux composants d'un climatiseur split
- ❖ Flux électrique de base d'un climatiseur split
- ❖ Outils et équipements de base utilisés dans le diagnostic d'un climatiseur split
- ❖ Analyse des causes profondes
- ❖ Pannes courantes des climatiseurs split et leurs solutions
- ❖ Tableau de référence de pression des réfrigérants courants
- ❖ Diagnostic des composants courants des climatiseurs split



Introduction

- ❑ Un climatiseur split se compose de plusieurs composants importants, chacun jouant un rôle clé dans le processus de fonctionnement.
- ❑ L'unité est principalement divisée en une unité intérieure et une unité extérieure.
- ❑ Les deux parties sont interconnectées par l'utilisation de tuyaux en cuivre qui transportent le réfrigérant dans le système.

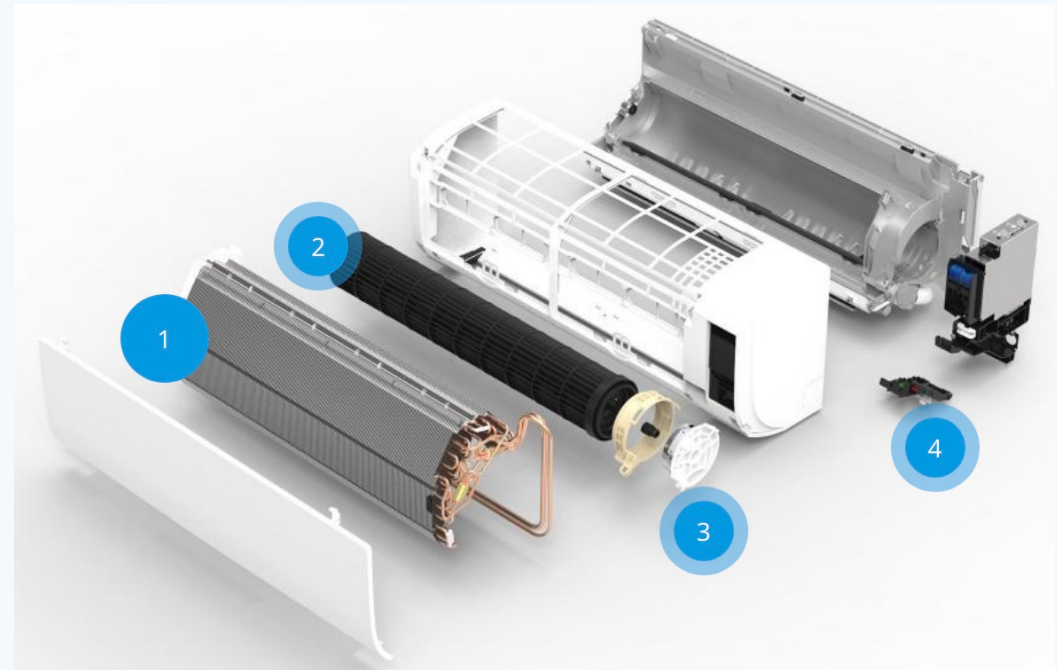




Introduction (suite)

Unité intérieure

L'unité intérieure est généralement montée à l'intérieur de la pièce. Elle contient l'évaporateur, le ventilateur et le circuit de commande.

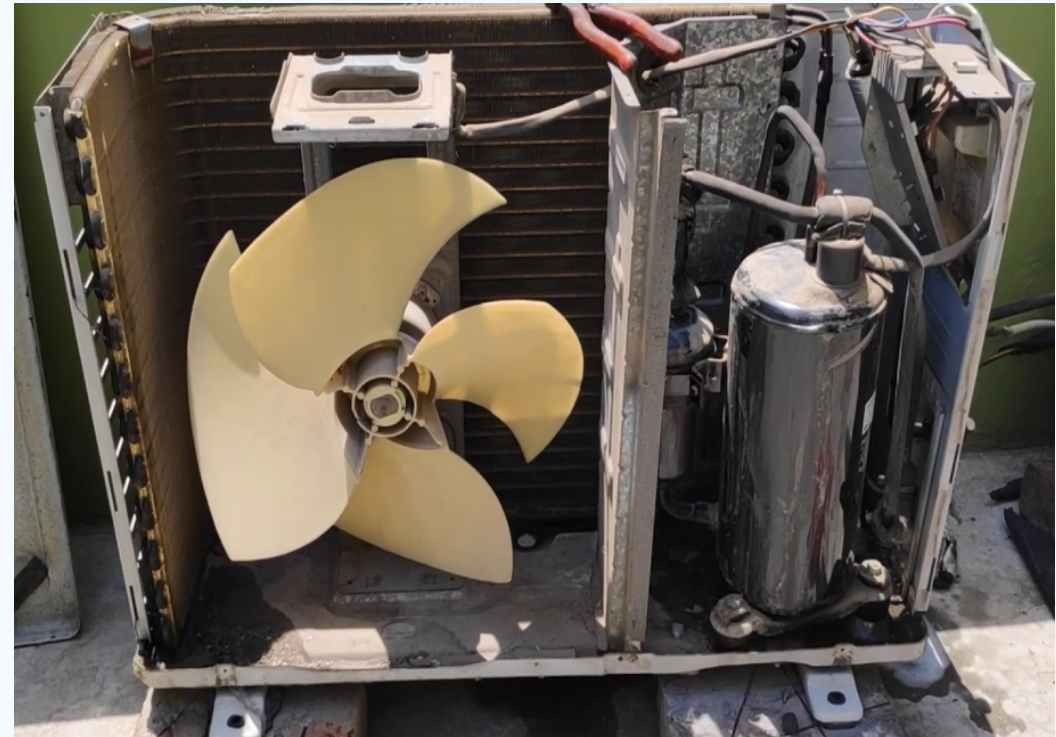




Introduction (suite)

Unité extérieure

- ❑ L'unité extérieure est le composant du climatiseur split qui est installé à l'extérieur du bâtiment.
- ❑ Il comprend le compresseur, le condenseur, le détendeur et le moteur du ventilateur.



Récapitulatif des principaux composants du climatiseur split (suite)



compresseur

- Le compresseur joue un rôle essentiel en comprimant le gaz réfrigérant et en le transformant en liquide.
- Ce réfrigérant liquide passe ensuite à l'étape suivante du processus de refroidissement.

Récapitulatif des principaux composants du climatiseur split (suite)



condenseur

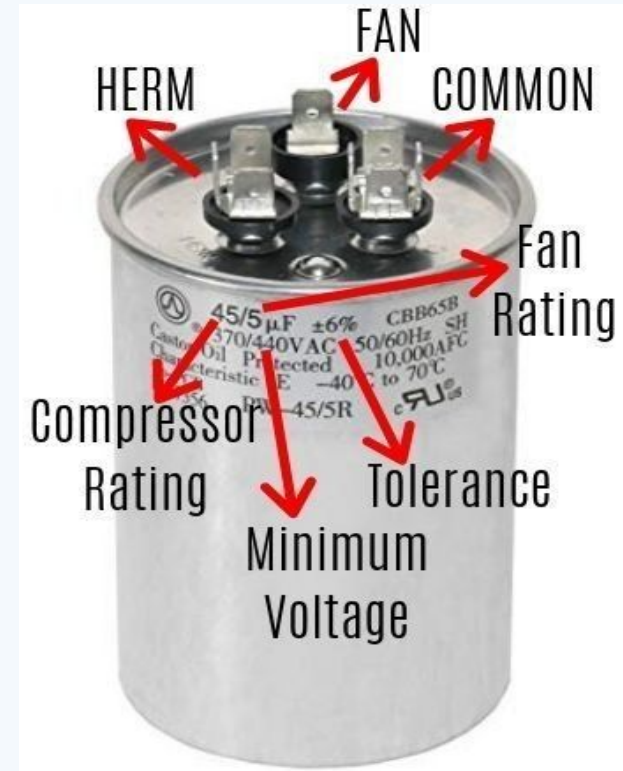
- ❑ Il s'agit d'un réseau de tubes remplis de réfrigérant qui facilite le processus d'échange de chaleur.
- ❑ Le réfrigérant libère la chaleur absorbée vers l'air extérieur lorsqu'il circule dans les serpentins.



Récapitulatif des principaux composants du climatiseur split (suite)

Condensateur

- ❑ Un condensateur est essentiel pour stabiliser le système lors du démarrage.
- ❑ Il est également responsable du fonctionnement de divers circuits et facilite la commutation de puissance au sein de l'unité.

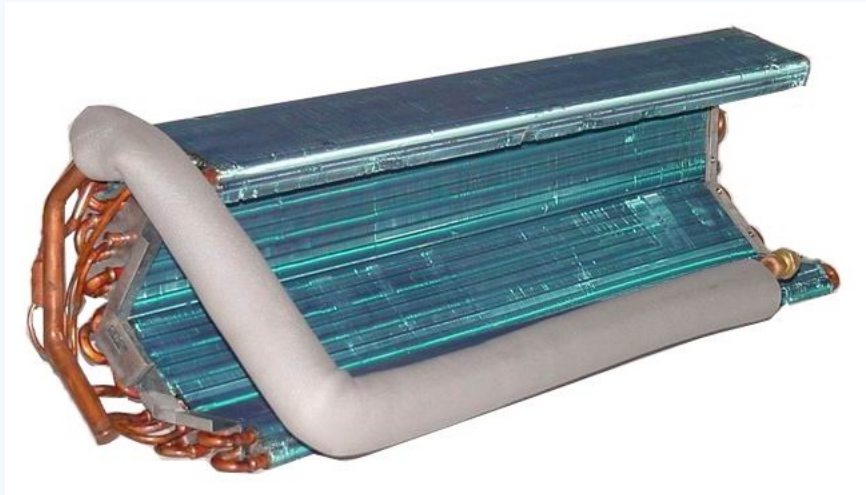




Récapitulatif des principaux composants du climatiseur split (suite)

évaporateur

La fonction principale de l'évaporateur est de refroidir l'air intérieur en absorbant la chaleur de l'environnement et en la transférant au réfrigérant, une étape essentielle du processus de refroidissement.





Récapitulatif des principaux composants du climatiseur split (suite)



Soupape d'expansion

Le détendeur est un dispositif de contrôle de pression qui régule le débit de réfrigérant, garantissant qu'il maintient la chute de pression appropriée lorsqu'il se déplace dans le système.



Récapitulatif des principaux composants du climatiseur split (suite)

Moteur de ventilateur (extérieur)

Le ventilateur du moteur est responsable du déplacement de l'air chaud du condenseur vers l'environnement environnant, servant d'évent pour l'air que le condenseur intérieur a refroidi.

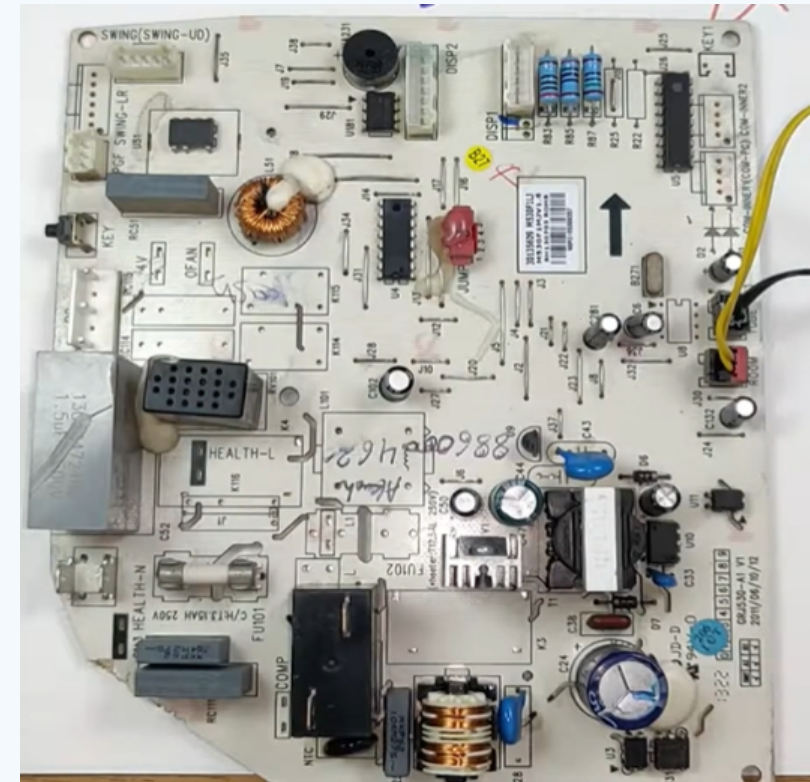


Récapitulatif des principaux composants du climatiseur split (suite)

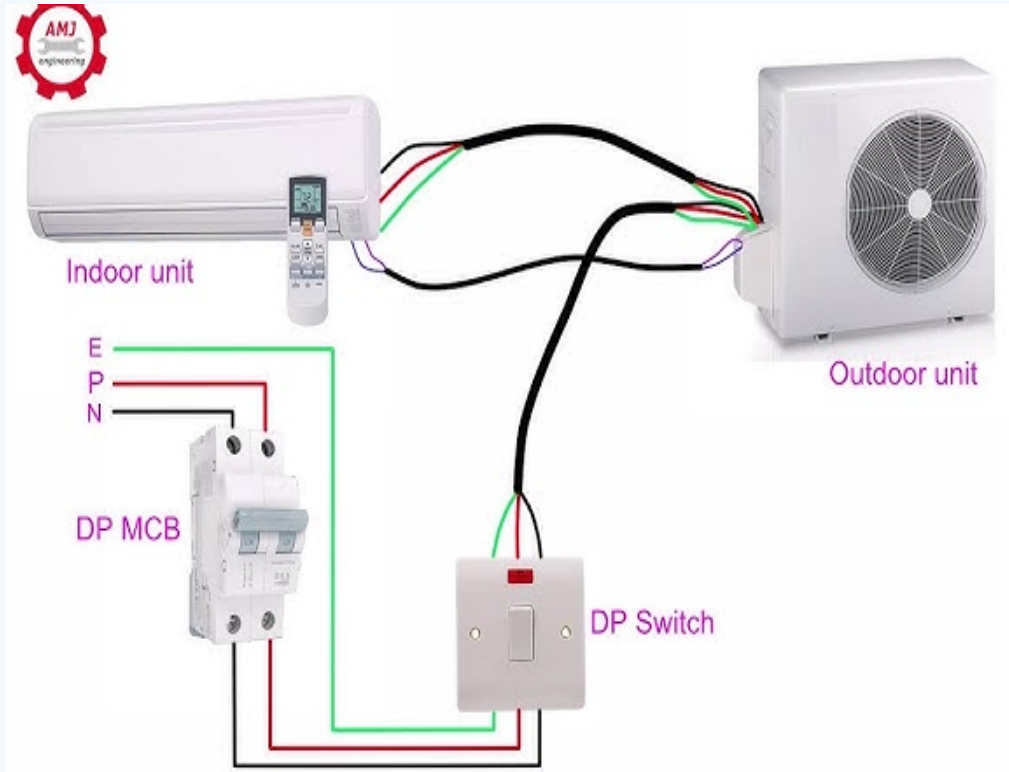


Carte de circuit imprimé de puissance (PCB)

Il gère l'alimentation électrique et contrôle diverses fonctions de commutation telles que le compresseur, les moteurs de ventilateur, les vitesses de ventilateur



Flux électrique de base d'un climatiseur split



- ❑ L'unité de climatisation est généralement connectée à l'alimentation électrique principale via un disjoncteur dédié.
- ❑ Depuis le disjoncteur, l'alimentation passe par l'interrupteur bipolaire (DP), puis par le protecteur d'alimentation (AVS), puis jusqu'à l'unité.
- ❑ Lorsque la température ambiante dépasse le point de consigne, le thermostat envoie un signal au panneau de commande pour démarrer le processus de refroidissement, activant ainsi le compresseur (unité extérieure).

Outils de base utilisés dans le diagnostic des climatiseurs split



1. Manomètre de pression du collecteur
2. Multimètre et pince ampèremétrique
3. Jeu de tournevis
4. Pistolet thermique
5. Testeur de phase
6. Outil d'évasement et de sertissage
7. Ruban isolant
8. Gaz de cartographie et chalumeau
9. Clés
10. Clés Allen
11. Pistolets multi-usages



Analyse des causes profondes dans un climatiseur split



Analyse des causes profondes (RCA) ;

Il s'agit d'une approche systématique utilisée pour identifier les causes sous-jacentes des pannes dans les climatiseurs split. Voici quelques étapes clés :

1. Collecte de données. Capturez les données sur les paramètres de performance du système, notamment la pression, les mesures électriques, la température et tout code d'erreur si possible.
2. Détection des pannes. Identifiez les symptômes de ces pannes, tels qu'un bruit inhabituel, une efficacité de refroidissement réduite ou une consommation d'énergie accrue. Cette étape implique normalement une comparaison des données actuelles avec les données attendues ou précédentes. Cela signifie que vous devez prendre l'habitude de capturer et d'enregistrer les performances pertinentes lors de l'utilisation ou de la maintenance d'une unité de climatisation split. Ces données peuvent être saisies dans la fiche de travail ou le rapport de maintenance



RCA suite

3. Isolation des défauts. Utilisez des outils et des techniques de diagnostic pour isoler le composant spécifique à l'origine du défaut. Cela peut inclure des mesures électriques pour obtenir le courant et la tension, ainsi qu'une analyse de la température et de la pression.

4. Identification de la cause première. Une fois le composant défectueux isolé, effectuez une enquête plus approfondie pour déterminer la cause première. Cela peut impliquer une inspection visuelle, le test de composants individuels et une analyse des données historiques pour déterminer les tendances ou les problèmes récurrents.

5. Mesures correctives. Après avoir identifié le défaut, mettez en œuvre des mesures correctives pour résoudre le problème. Cela peut impliquer le nettoyage, la réparation des fuites ou le remplacement du composant défectueux.

6. Vérification et surveillance. Après la réparation, efforcez-vous de vérifier que le problème a été résolu en surveillant les performances du système au fil du temps.



Diagnostic des pannes courantes des climatiseurs split

1. Le climatiseur split ne s'allume pas.

Lorsque le climatiseur split ne démarre pas (ne répond pas à la télécommande/au thermostat), deux choses doivent être vérifiées. Soit ;

- a. l'appareil ne reçoit pas d'alimentation électrique ou
- b. il a développé un défaut dans son circuit de commande électrique.

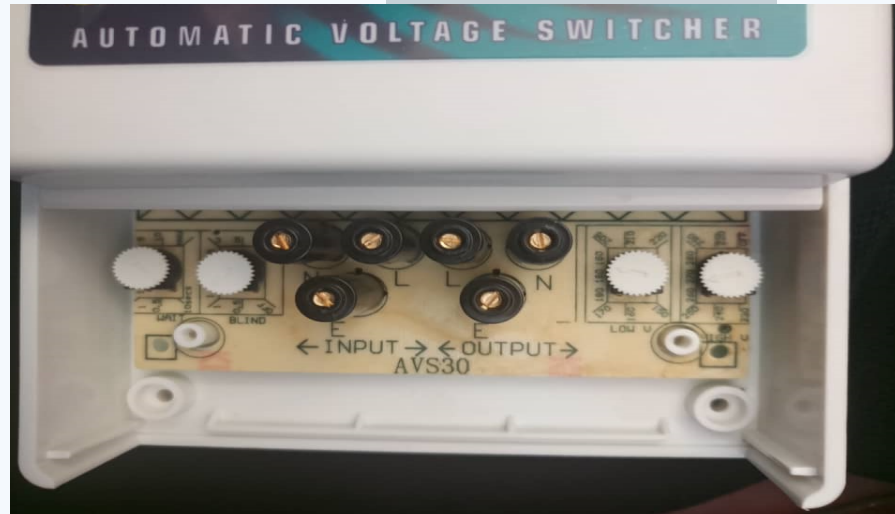
Pour a, vérifiez le réseau d'alimentation électrique du MCB-DP SWITCH-AVS. N'importe lequel des composants ci-dessus dans le réseau peut être en panne, vérifiez-le et isolez-le un par un.

Pour b, le circuit de commande électrique doit être vérifié. Il peut y avoir un défaut au niveau du fusible ou de la carte de circuit imprimé (PCB).





Réseau de flux de puissance



- ❑ **Disjoncteur (MCB).** Il s'agit d'un composant électrique essentiel conçu pour protéger les circuits contre les surintensités et les courts-circuits en coupant automatiquement les circuits électriques en cas de conditions anormales telles que des surcharges ou des défauts, garantissant ainsi la sécurité et évitant les dommages. Un interrupteur bipolaire (DP) peut déconnecter les fils sous tension et neutres, garantissant ainsi que l'unité de climatisation est complètement isolée de l'alimentation électrique lorsqu'elle est éteinte. Ceci est crucial pour la sécurité de la maintenance. Un AVS garantit que l'unité de climatisation ne fonctionne que dans les limites de tension définies en toute sécurité, évitant ainsi d'endommager les composants sensibles tels que les circuits imprimés et les compresseurs.

Diagnostic (suite)

2. Le climatiseur split ne refroidit pas

Si le climatiseur split ne refroidit pas aussi vite qu'avant, même s'il reste allumé pendant des heures, il doit alors avoir développé une panne. Ce scénario contribue à plus de 80 % des pannes les plus courantes des climatiseurs split.

a. Mauvais réglages de la télécommande ou du thermostat

Un problème avec les paramètres à distance peut entraîner un refroidissement insuffisant ou inexistant. Cela concerne les paramètres de « mode de refroidissement », de « vitesse du ventilateur », de « point de consigne de température », etc. Essayez de vérifier les paramètres à distance avant de faire quoi que ce soit d'autre. La formation de l'utilisateur final sur les paramètres à distance et la conformité de l'utilisateur final peuvent résoudre ce problème.



Diagnostic (suite)

Filtres à air obstrués

- ❑ Les filtres à air sont conçus pour protéger le climatiseur de la poussière, des débris et d'autres particules minuscules.
- ❑ Si les filtres à air ne sont pas nettoyés régulièrement (au moins une fois tous les trois mois s'ils sont utilisés fréquemment), ils peuvent s'obstruer et affecter les performances de refroidissement du climatiseur.
- ❑ De plus, des filtres obstrués signifient également que le climatiseur doit travailler plus dur (et donc consommer plus d'énergie) pour refroidir la même pièce.
- ❑ En fin de compte, cela se traduit par des factures d'électricité plus élevées et une efficacité de refroidissement réduite.





Diagnostic (suite)

c. Formation de glace sur les serpentins de l'évaporateur

- ❑ Une autre raison possible pour laquelle le climatiseur split ne refroidit pas pourrait être la formation de glace sur les serpentins de l'évaporateur.
- ❑ De la glace peut se former sur les serpentins de l'évaporateur du climatiseur si vous n'entretenez pas l'appareil régulièrement.
- ❑ Cela peut entraîner une accumulation de saleté, de poussière et de champignons sur le filtre à air ainsi qu'autour d'autres parties de l'unité de climatisation.
- ❑ En plus de ce qui précède, la formation de glace sur l'évaporateur peut également être causée par un fonctionnement excessif de l'appareil, une fuite de réfrigérant entraînant une réduction des pressions de réfrigérant et un défaut du ventilateur/moteur de l'unité intérieure.
- ❑ Cela signifie qu'après le dégivrage, essayez de tester l'appareil et d'obtenir les paramètres de performance. Si un défaut est détecté, prenez des mesures.





Diagnostic (suite)

d. Condenseur sale ou bouché

- ❑ L'efficacité de refroidissement du climatiseur split peut également être affectée si le condenseur de l'unité extérieure est sale ou obstrué par des débris.
- ❑ Cela peut affecter l'efficacité de l'échange de chaleur. Le nettoyage sous pression du condenseur devrait permettre de le nettoyer facilement.





Diagnostic (suite)

e. Un composant défectueux dans l'unité extérieure.

- ❑ Un composant défectueux dans l'unité extérieure peut également affecter l'effet de refroidissement du système.
- ❑ Les composants comprennent le compresseur, le condensateur, le moteur du ventilateur, un tube capillaire bloqué ou obstrué, un détendeur électronique défectueux (EEV).





Diagnostic (suite)

f. Communication interrompue avec l'unité intérieure.

Le câble de communication transmet le signal entre l'unité intérieure et l'unité extérieure. Si ce câble est cassé, le signal ne peut pas être reçu. Dans certains systèmes, lorsque le câble de communication est cassé, l'unité affiche un code d'erreur.

Ce problème peut être résolu en inspectant le câble pour détecter des dommages visibles ou des déconnexions, en testant la continuité à l'aide d'un multimètre, puis en remplaçant le câble si nécessaire.

g. Marche/arrêt fréquents.

Cela peut être dû à un condenseur ou à des serpentins d'évaporateur sales, à un problème avec les réglages du thermostat ou à un problème avec les capteurs. Vérifiez et éliminez.

Diagnostic (suite)

2. Fuite d'eau dans un climatiseur split

Voici quelques causes et remèdes aux fuites d'eau.

❑ Conduite d'évacuation obstruée.

Over time dust and debris can accumulate in the drain pan causing water to buildup and leak. Cleaning the pan often and flushing the drain pipe can solve this.

❑ Filtres à air sales.

Lorsque les filtres à air sont sales, ils limitent le flux d'air, ce qui entraîne une accumulation de glace sur le serpentin de l'évaporateur. Lorsque la glace fond, elle peut déborder du bac de récupération.





Diagnostic (suite)

Faibles niveaux de réfrigérant

De faibles pressions de réfrigérant peuvent provoquer le gel du serpentín de l'évaporateur, puis son dégel, entraînant ainsi des fuites.

Mauvaise installation.

Si l'unité n'est pas installée correctement, cela peut affecter le système de drainage et entraîner des fuites d'eau.

Pompe à condensats défectueuse.

Si la pompe d'évacuation des condensats ne fonctionne pas correctement, cela peut provoquer une fuite.



Diagnostic (suite)

3. Fonctionnement bruyant.

Des pales de ventilateur desserrées ou endommagées, ou un moteur ou un compresseur défaillant peuvent provoquer des bruits inhabituels. Il est essentiel d'inspecter la cause du bruit pour résoudre ce problème.

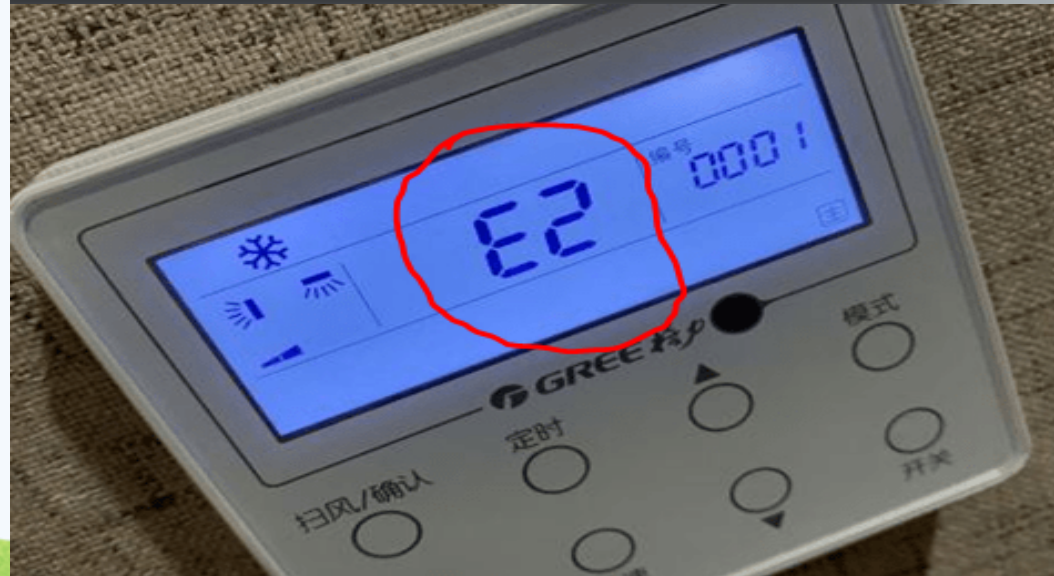
4. Odeurs désagréables.

La moisissure ou la saleté peuvent être à l'origine de mauvaises odeurs. Un nettoyage minutieux de l'appareil et un drainage adéquat peuvent éliminer les odeurs possibles.

Diagnostic (suite)

6. Climatiseur split affichant un code de dysfonctionnement (erreur).

- ❑ Dans de nombreux cas, un climatiseur split affiche un code d'erreur sur l'écran de l'unité intérieure ou sur l'écran du thermostat.
- ❑ Cela empêchera l'appareil de refroidir ou de fonctionner du tout. Essayez toujours de vérifier le code d'erreur particulier affiché pour cette marque particulière d'unité de climatisation split.
- ❑ Le code d'erreur affiché fournira une indication sur la cause du problème, simplifiant ainsi le processus de dépannage.



Pressure reference chart of common refrigerants



Ref name	Standing press (psi)	Standing press (bar)	Operating suction pres (psi)	Operating suction press (bar)	Disc press (psi)	Disc press (bar)	Boiling pt temp (c)
R-22	150-155	10.5-10.7	60-70	4.1-4.8	250-300	17.2-20.7	-40.8
R-134a	80-95	5.5-6.5	12-15	0.8-1.0	150	10.3	-26.2
R-600a	40-50	2.7-3.4	Below 0-1	0	150	10.3	-11.7
R-32	240-245	16.5-16.8	110-115	7.6-7.9	175-375	12.0-25.9	-52.0
R-290	125-130	8.6-8.9	65-70	4.5-4.8	275-300	19.0-20.7	-42.1
R-407C	180-185	12.4-12.8	75-80	5.2-5.5	275-300	19.0-20.7	-45.0
R-404a	180-185	12.4-12.8	80-90	5.5-6.2	275-300	19.0-20.7	-46.2
R-410a	225-230	15.5-15.9	120-130	8.3-8.9	450-500	31.0-34.5	-51.4
R-417	140	9.7	65	4.5	261	18.0	-39.0



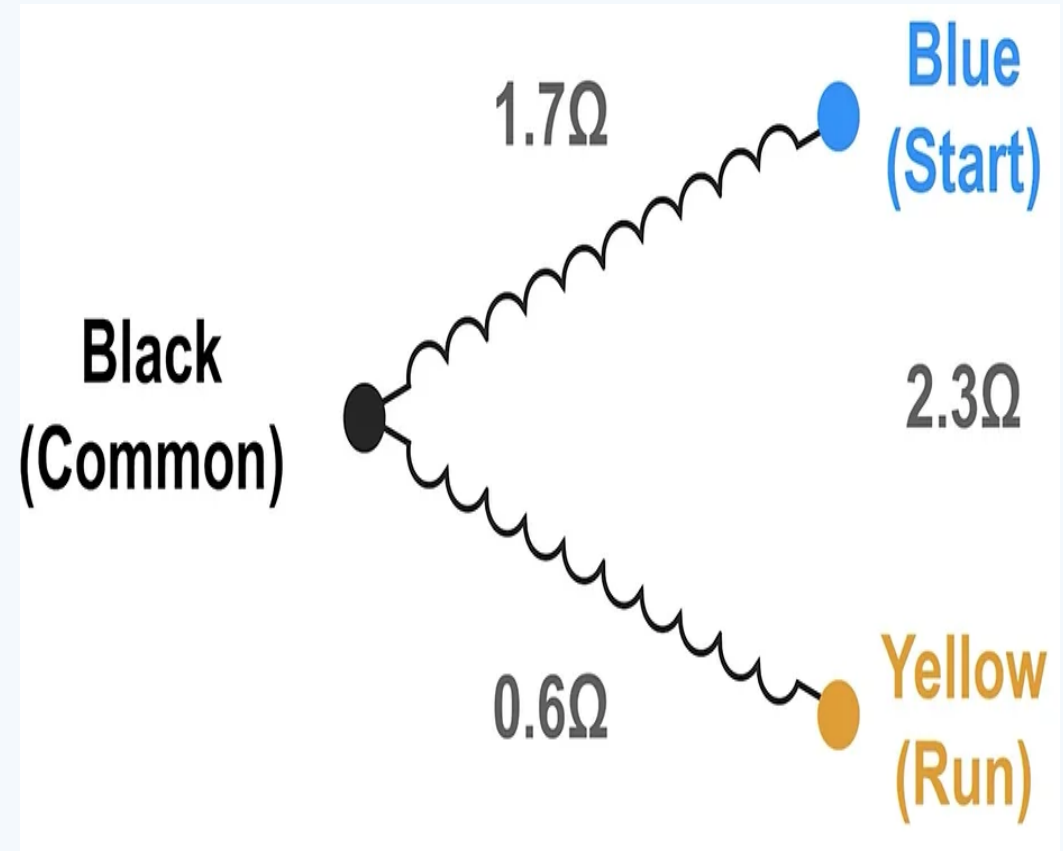
Diagnosing common split AC components

1. Compresseur

Les symptômes courants comprennent :

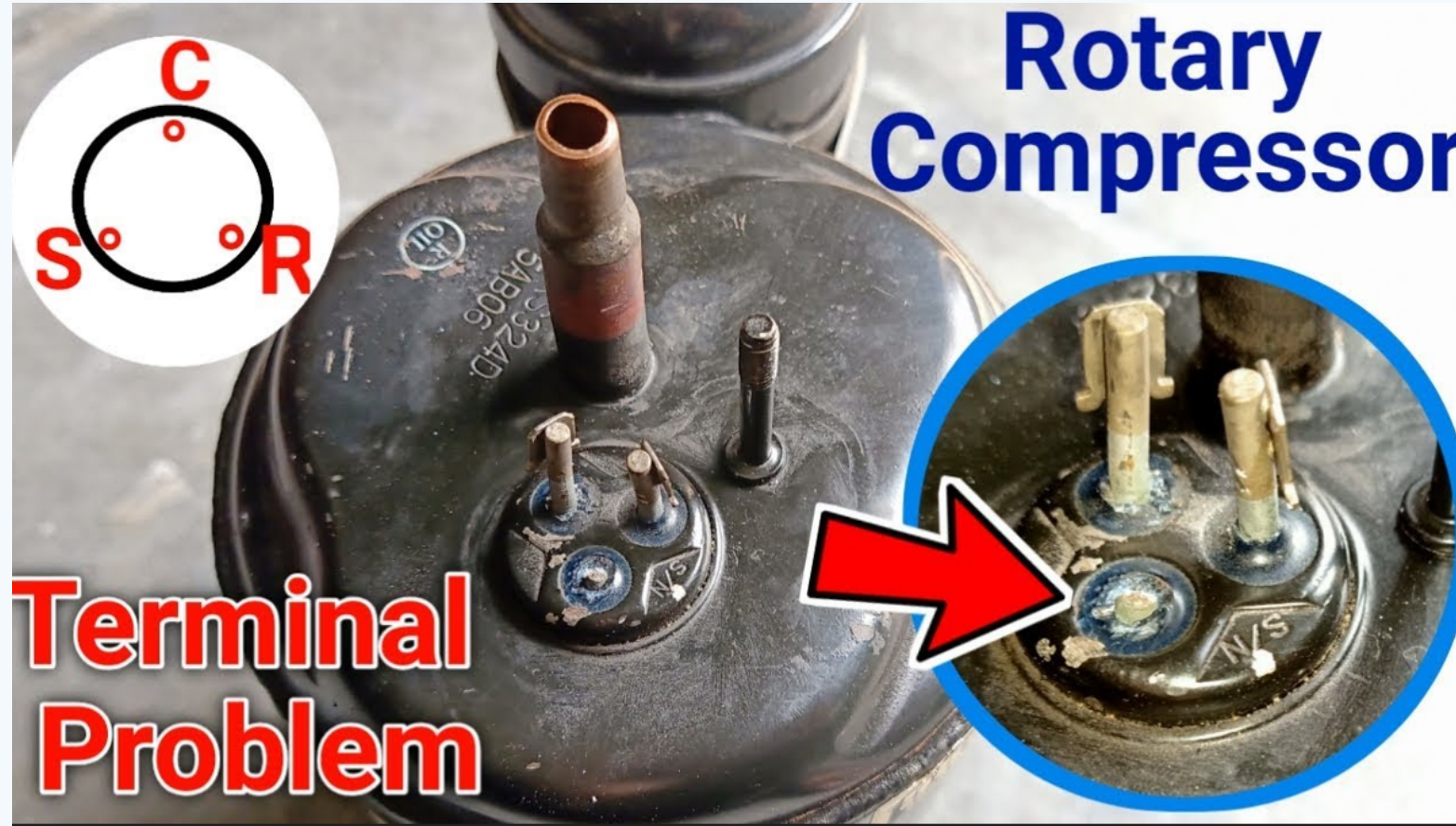
- Pas de refroidissement
- Disjoncteur déclenché
- Bruit inhabituel
- Le compresseur chauffe

Le compresseur possède trois enroulements, commun ©, démarrage (s) et marche (R)





Défauts du compresseur



Mesure des enroulements du compresseur



- ❑ Réglez le multimètre sur ohms, puis mesurez deux enroulements à la fois. La résistance entre S et R doit être la somme entre C et S et C et R doit être mesurable.
- ❑ C à R donnera la plus petite résistance. Si l'une des lectures indique une résistance infinie (OL), cela indique un enroulement ouvert. Si l'une des lectures indique une résistance nulle, cela indique un enroulement en court-circuit.
- ❑ Efforcez-vous également de vérifier la continuité entre chaque borne et le carter du compresseur (corps). S'il y a continuité, cela indique un enroulement mis à la terre.

Diagnostic des composants (suite)



2. Condensateur

Symptômes courants d'un condensateur défectueux

- Bourdonnement du compresseur/ moteur
- Cycles fréquents
- Factures d'énergie plus élevées

Avant de procéder au diagnostic, utilisez un tournevis isolé pour court-circuiter les bornes et décharger toute charge stockée. Ceci est essentiel pour la sécurité.



Diagnostic du condensateur (suite)

- ❑ Inspectez le condensateur.
Recherchez des signes visibles de dommages tels qu'un gonflement, une fuite d'huile ou de la corrosion, car ce sont des indicateurs clairs d'un condensateur défectueux.
- ❑ Procédez ensuite au test du condensateur avec un multimètre pour régler la capacité. La lecture doit correspondre à la capacité nominale du condensateur généralement imprimée sur celui-ci.





Diagnostic des composants (suite)

Moteur de ventilateur

Assurez-vous que l'alimentation du climatiseur est coupée pour éviter tout choc électrique.

Symptômes courants d'un moteur de ventilateur défectueux ;

- Le ventilateur ne démarre pas,
- le ventilateur tourne lentement,
- fonctionnement intermittent du ventilateur
- fonctionnement bruyant.



Diagnostic du moteur du ventilateur (suite)

Étapes du diagnostic;

- Inspectez le moteur du ventilateur en recherchant des signes visibles de dommages tels que de la rouille, de la corrosion ou des débris obstruant les pales du ventilateur.
- Vérifiez les connexions électriques en recherchant des connexions desserrées et des zones brûlées.
- Écoutez le moteur pour détecter tout bruit inhabituel
- Vérifiez le condensateur du ventilateur. Si le condensateur est défectueux, le moteur du ventilateur peut ne pas démarrer ou fonctionner par intermittence.
- Mesurez la tension et comparez les relevés avec les spécifications du manuel d'utilisation pour vous assurer qu'il reçoit la bonne tension.
- Vérifiez l'échauffement. Si le moteur surchauffe, il peut s'arrêter par intermittence. Cela peut être dû à un manque de lubrification ou à un moteur défaillant