

Descriptif de fonctionnement du système de refroidissement des radiateurs de la PORSCHE 928 S4/GT/GTS

(Version sans indice du 05/12/2015)

Contents

1	Principe général de fonctionnement.....	2
1.1	Contact du capot moteur.....	2
1.2	Résistance de radiateur	2
1.3	Fonctionnement avec la climatisation.....	4
1.4	Influence de la température de l’huile de boite automatique.....	4
1.5	Influence de la température de l’admission.....	4
1.6	Panne du moteur de commande des volets.....	5
2	Proposition de méthode pour vérifier le bon fonctionnement du système	5
2.1	Vérification simple du bon fonctionnement global du système.....	5
2.2	Vérification de l’absence de panne flagrante de la résistance de radiateur	5
2.3	Vérification de l’absence de panne flagrante du capteur de pression de climatisation	6
2.4	Vérification du capteur de température du plénum	6
2.5	Vérification précise du bon fonctionnement de la sonde de température du radiateur.....	6
ANNEXE : Système de refroidissement des Porsche 928 S4/GT/GTS.....		7

INTRODUCTION

Ce document a été réalisé sur base des documents Porsche « Service Information 1987 et 1991 » et du manuel d’atelier, chapitre 19. Les informations ont été vérifiées sur une 928 S4 de 1988. Le document consiste en une description du circuit permettant le refroidissement des radiateurs de la voiture. Une procédure de vérification est proposée. Elle permet de s’assurer simplement que le système fonctionne normalement. En cas d’anomalie, un dépannage plus pointu devra être réalisé pour déterminé précisément l’origine de la panne. Ne pas hésiter à me contacter.

Raphaël Amate, club Porsche 928.

ador117@free.fr, 06 77 47 02 02.

1 Principe général de fonctionnement

Les références utilisées entre parenthèse dans le texte de ce document sont fournies sur la planche en dernière page. Cette planche décrit le système de manière synthétique.

Un calculateur (1), situé à droite du siège passager (sous le capitonnage sur lequel est fixé le bouton de commande passager du hayon) permet de définir la logique de commande des 2 ventilateurs de refroidissement du moteur et de l'échangeur de la climatisation ainsi que des volets de calandre, en fonction des conditions de fonctionnement de la voiture. A partir de 1991 les volets de calandre ne sont plus montés. En dehors de ce point, le reste de la logique de commande reste inchangé.

Le calculateur commande donc 2 étages de puissance (2) indépendants. Chaque étage de puissance pilote un des radiateurs (3). Leur vitesse de rotation est variable mais les 2 ventilateurs tournent simultanément toujours à la même vitesse. Ainsi si l'un des 2 ventilateurs ne tourne pas, c'est qu'il y a un problème sur le circuit correspondant. La vitesse de rotation des ventilateurs dépend de la tension que leur délivre les étages de puissance (de 6,5V au minimum à 12V pour leur vitesse maximum). La tension est déterminée par un signal analogique transmis à l'étage de puissance par le calculateur. Le calculateur commande aussi 3 positions d'ouverture des volets de calandre (0%, les volets sont fermés, 30%, les volets sont partiellement ouverts et 100%, les volets sont ouverts en grand).

Les 2 ventilateurs sont censés fonctionner à la même vitesse. Le calculateur vérifie en permanence l'état des ventilateurs (qu'ils ne sont ni bloqués ni en court circuit). Il vérifie aussi les alimentations des étages de puissance et la liaison aux ventilateurs. En cas de problème sur ces éléments, le calculateur coupe le circuit incriminé et commande l'autre ventilateur à vitesse maximum et dans le même temps commande l'ouverture des volets de calandre à 100%. Il vérifiera si le problème est toujours présent sur le circuit défaillant toutes les 20 secondes et redémarrera le circuit coupé en cas de retour à la normale.

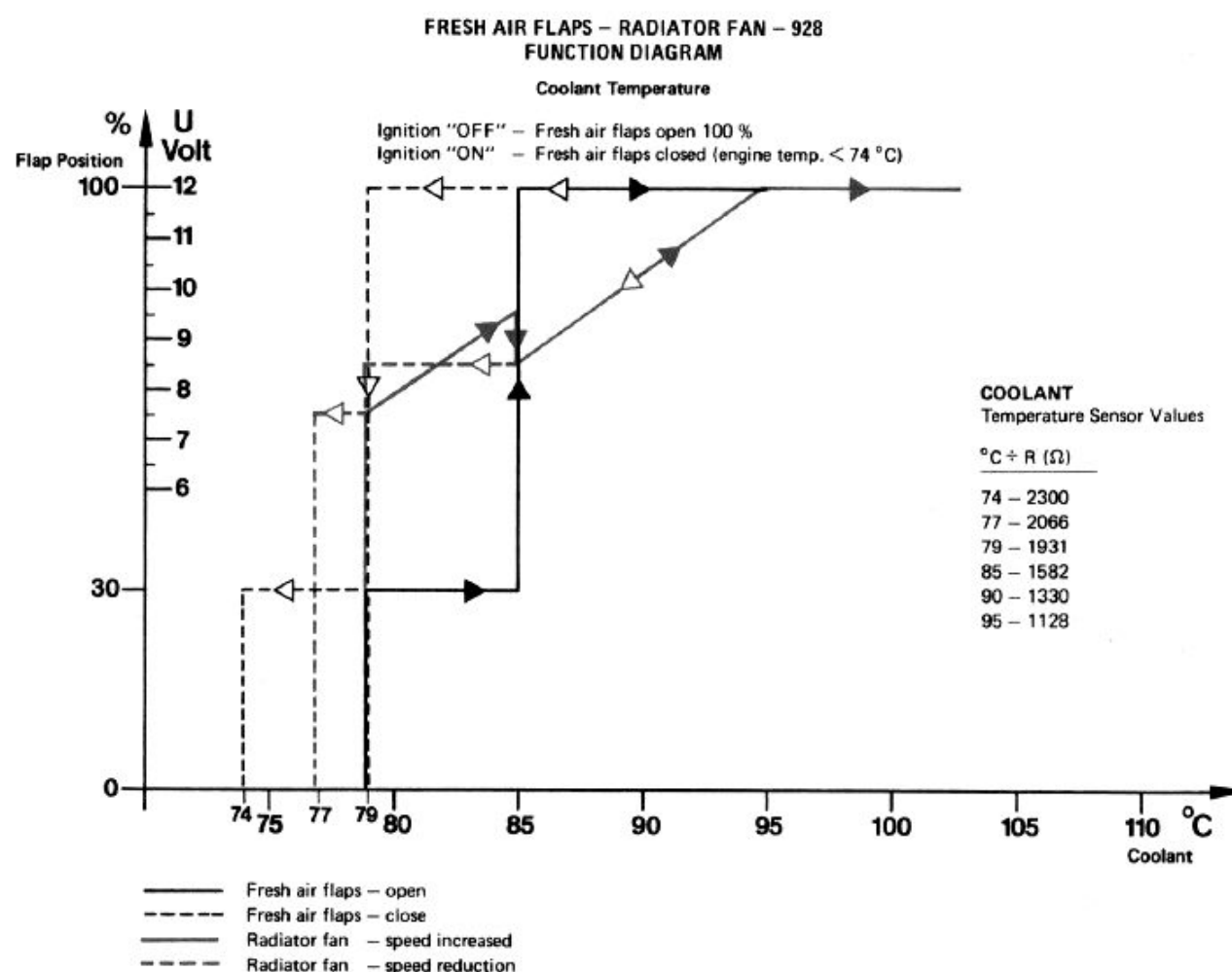
Le calculateur détermine la logique de commande des ventilateurs et des volets de calandre en fonction des capteurs suivants :

1.1 Contact du capot moteur

Un contact (6), situé sur le côté droit du logement moteur permet de détecter si le capot est bien fermé. Le calculateur commande l'arrêt des ventilateurs en cas d'ouverture du capot lorsque le contact au neiman est coupé de manière à éviter tout accident lors des interventions dans le compartiment moteur. Mais ATTENTION, cette protection n'existe QUE SI LE CONTACT AU NEIMAN EST COUPÉ ! ATTENTION, en cas d'intervention de quelqu'un sur les ventilateurs ou dans leur zone de fonctionnement, **ne JAMAIS remettre le contact.**

1.2 Résistance de radiateur

Une résistance variable en fonction de la température (9) est logée dans le radiateur. Plus l'eau dans le radiateur est chaude et plus la valeur de la résistance baissera. Ainsi, en fonction de la résistance, le calculateur en déduira la température du liquide refroidissement et commandera en conséquence l'ouverture des volets de calandre et la vitesse de rotation des ventilateurs. La logique de commande est la suivante :

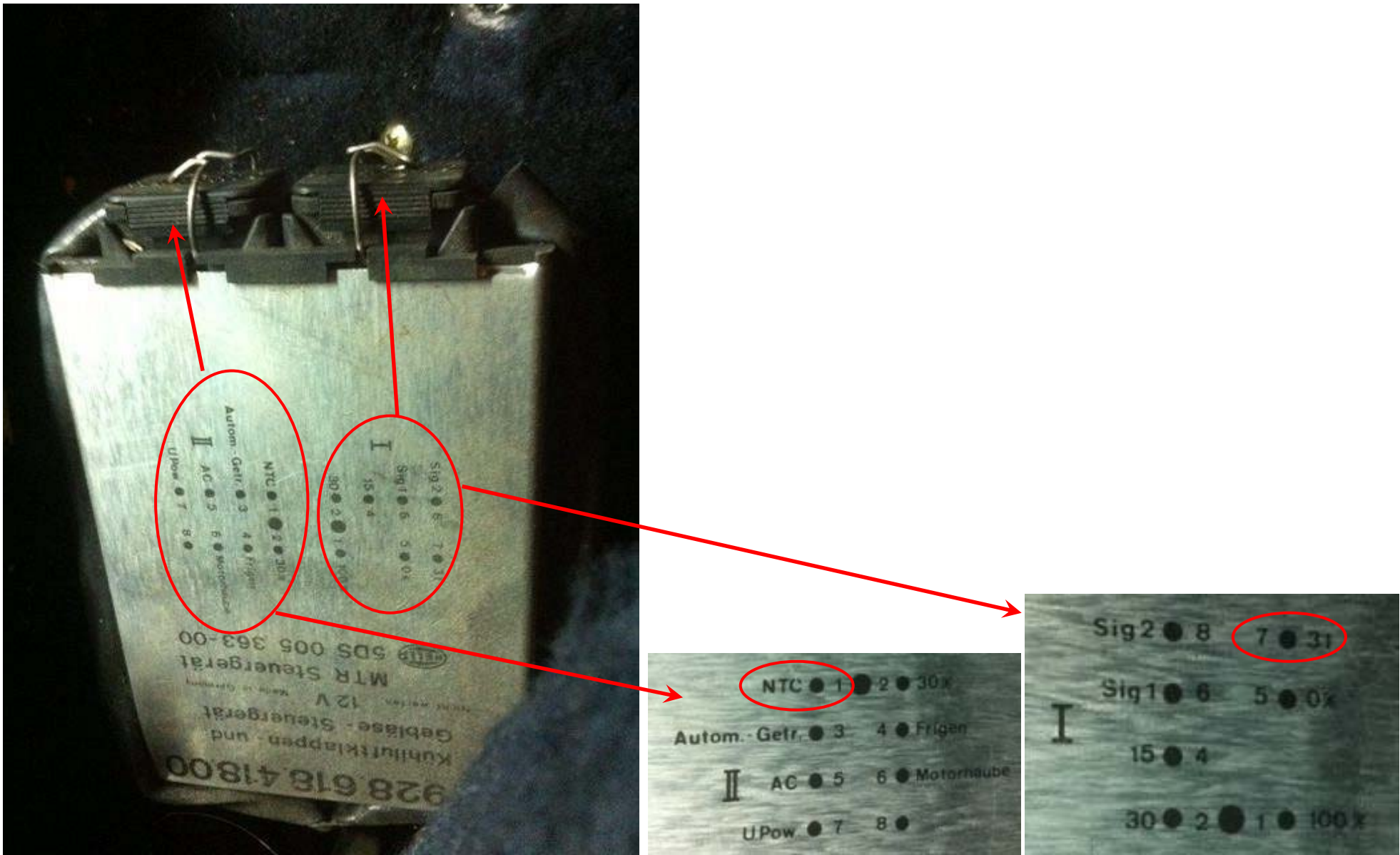


Lorsque le moteur est froid et le contact coupé au neiman, les volets sont ouverts à 100%. Lorsque la voiture (froide) est démarrée, les volets se ferment. Les ventilateurs se déclenchent à mi vitesse lorsque la température du liquide de refroidissement atteint 79 degrés dans le radiateur. Dans le même temps les volets s'ouvrent à 30%. Ces derniers se referment et les ventilateurs s'arrêtent lorsque la température du liquide de refroidissement redescend en dessous de 74 degrés dans le radiateur. Au-delà de 85 degrés dans le radiateur, les volets s'ouvrent à 100% et la vitesse de rotation des ventilateurs grille progressivement pour atteindre la vitesse maximum à partir de 95 degrés.

Si la résistance devient défectueuse de manière franche (coupure ou court circuit à l'intérieur de la résistance), le calculateur commandera l'ouverture des volets de calandre à 100% et la rotation des ventilateurs à vitesse maximale pour protéger le moteur. Attention, la température lue par cette sonde est celle qui règne dans le radiateur. Ce n'est pas celle affichée sur la planche de bord qui est-elle, la température qui règne dans le bloc moteur.

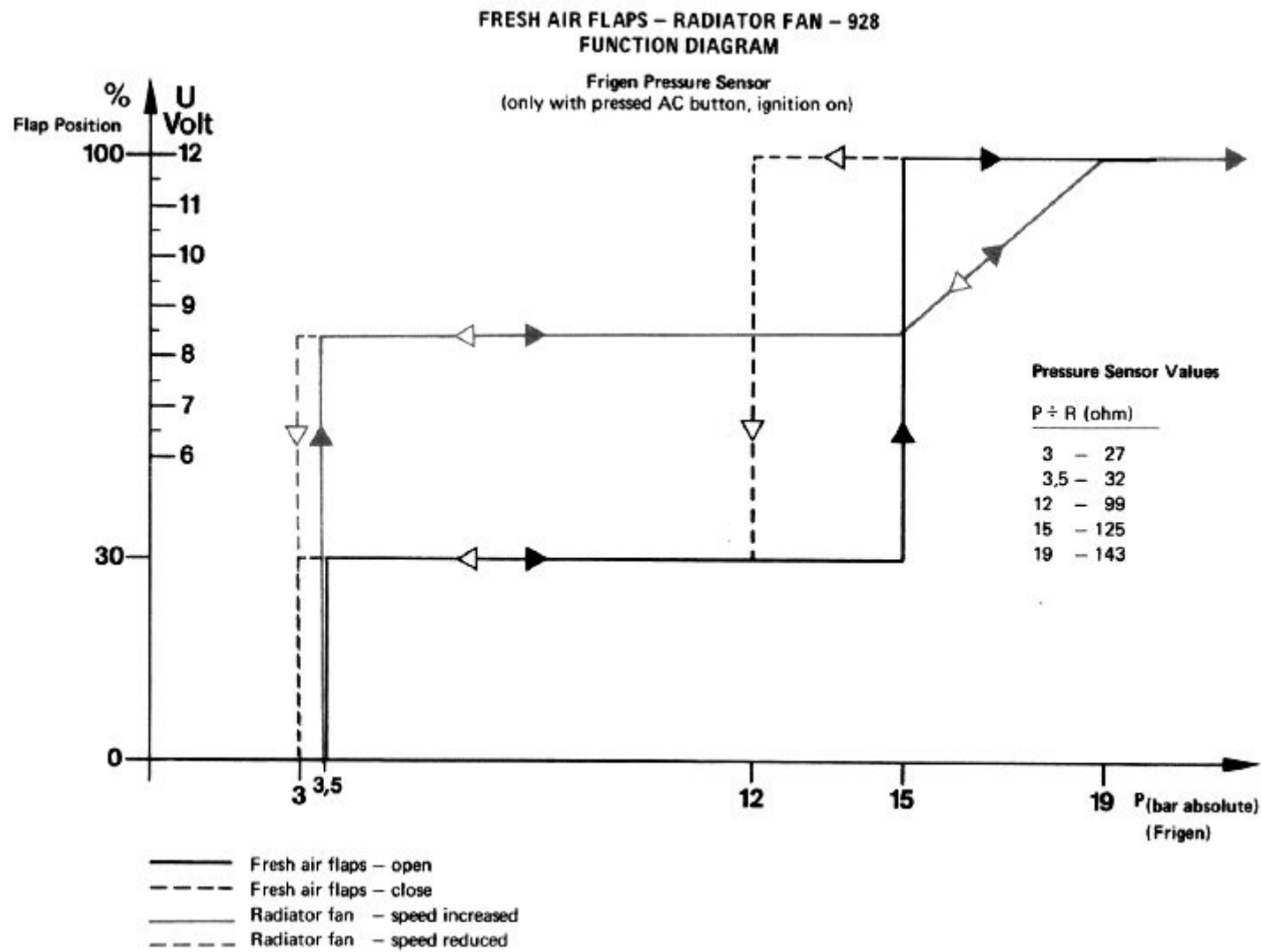
Les valeurs de résistance en fonction de la température du liquide de refroidissement dans le radiateur sont rappelées dans le tableau suivant. La résistance est difficile à mesurer en place sur le radiateur compte tenu de son emplacement tout en bas. Il est plus facile de la mesurer au niveau du calculateur (à mesurer entre la borne 1 du connecteur II et la borne 7 du connecteur I).

Température du liquide de refroidissement (°C)	Valeur sonde de t° du radiateur (Ω)	Observation
A froid en hivers	26000	Mesurée sur une S4 de 88
60	3862 +/- 150	Valeur chapitre 19 du manuel atelier
74	2300	
77	2066	
79	1931	
85	1582 +/- 54	Valeur chapitre 19 du manuel atelier
90	1330	
95	1128	
100	937 +/- 36	Valeur chapitre 19 du manuel atelier



1.3 Fonctionnement avec la climatisation

En parallèle de la logique vue précédemment, si la climatisation est enclenchée dans l’habitacle (10), le calculateur changera sa logique de commande indépendamment de la résistance de radiateur en fonction de la valeur de la haute pression. Une résistance variable logée dans la ligne haute pression du circuit de climatisation permet au calculateur de déterminer cette pression. La logique de commande du système évoluera maintenant aussi en fonction de la pression de la climatisation comme suit :



Dés que la climatisation est enclenchée les volets s’ouvrent à 30% et la vitesse de rotation des ventilateurs est commandée avec une tension de 8,5V. Lorsque la pression atteint 15 bars dans la ligne haute pression, les volets sont ouverts à 100% et la vitesse de rotation des ventilateurs augmente progressivement jusqu’à vitesse maximum pour 19 Bars.

En cas de problème flagrant de la résistance (coupure ou court circuit), le calculateur commandera l’ouverture maximum des volets et la vitesse des ventilateurs au maximum pour garantir le fonctionnement de la climatisation. Cette commande de secours à vitesse maximale s’arrêtera lorsque la climatisation sera arrêtée.

Les valeurs de résistance en fonction de la pression sont fournies dans le tableau ci-dessous :

Pression HP du circuit de clim (bar)	Valeur de la sonde (Ω)	Observation
1,5	22 +/- 4	Valeur chapitre 19 du manuel atelier
3	27	
3,5	32	
5	53 +/- 4	Valeur chapitre 19 du manuel atelier
10	92 +/- 5	Valeur chapitre 19 du manuel atelier
15	125 +/- 5	Valeur chapitre 19 du manuel atelier
19	143	

1.4 Influence de la température de l’huile de boîte automatique

Pour les voitures équipées de boîte automatique, un capteur de température déclenche la commande des volets à 30% et la rotation des ventilateurs à partir de 110 degrés. Les volets se referment et les ventilateurs se coupent lorsque la température redescend en dessous de 105 degrés. Cette logique est respectée indépendamment de celles déjà évoquées précédemment.

1.5 Influence de la température de l’admission

Lorsque le contact au neiman est coupé, si la température dans le plenum est supérieure à 87 degrés (information obtenue grâce au contact d’admission (7)), les volets sont ouverts à 100% et les ventilateurs sont déclenchés à faible vitesse jusqu’à ce que la température du plenum redescende sous 83 degrés. Dans tous les cas, les ventilateurs seront coupés après 45 minutes. Et les ventilateurs ne tourneront que si le capot moteur est fermé, par sécurité.

Nota : Bien que non indiqué dans la doc Porsche, si jamais le contact du plenum est fermé (température supérieure à 87 degrés, ou si on connecte les 2 fils du contact de plenum ensemble), lorsque le contact est mis, que le capot moteur soit ouvert ou fermé, les volets de calandre s’ouvrent à 30% et les ventilateurs tournent en permanence à vitesse réduite.

1.6 Panne du moteur de commande des volets

En cas de panne du système de commande des volets, une molette sur le moteur permet de le commander manuellement pour pouvoir ouvrir les volets si nécessaire. On notera qu'à partir de 91 les volets sont purement et simplement enlevés et la logique de commande des ventilateurs reste la même. Ainsi en cas de dysfonctionnement de ce système, ce dernier peut sans problème être neutralisé.



Pour neutraliser le système de commande de volets, je pense que le plus simple est de déposer la bielle de commande et de bloquer les volets en position ouverte avec un tyrap.

2 Proposition de méthode pour vérifier le bon fonctionnement du système

2.1 Vérification simple du bon fonctionnement global du système

1 – vérifier que la climatisation est coupée,

2 - ouvrir le capot moteur,

3 – débrancher le contact du plenum (7) et mettre en contact les 2 fils débranchés entre eux, de manière à faire croire au calculateur que la voiture est très chaude,

ATTENTION DANGER : vérifier que personne n'a les doigts dans les ventilateurs

4 – appuyer le contact de fermeture du capot moteur (6) :

- Si les 2 ventilateurs tournent à vitesse modérée et que les volets de calandre s'ouvrent à 30 %, alors l'ensemble ventilateur/étage de puissance/calculateur fonctionne correctement,
- Si les 2 ventilateurs tournent à fond et que les volets sont ouverts à 100%, alors il y a un capteur dans le système qui ne fonctionne pas correctement,
- Si un ou les deux ventilateurs ne tournent pas, alors un composant de l'ensemble les ventilateurs/étage de puissance/calculateur ne fonctionne pas.

5 – relâcher le contact de fermeture du capot, **ATTENTION DANGER : vérifier que personne n'a les doigts dans les ventilateurs**, mettre le contact. Normalement les volets doivent être ouverts à 30% et les ventilateurs tourner à vitesse modérée.

6- Si tous ces points fonctionnent correctement c'est que le système de commande du circuit de refroidissement marche correctement. Couper le contact au neiman et rebrancher les fils sur le contact de plenum.

2.2 Vérification de l'absence de panne flagrante de la résistance de radiateur

1 – La voiture doit être froide. Vérifier que la climatisation n'est pas enclenchée, vérifier que le contact de plenum est bien re connecté après la vérification précédente. S'entraîner à débrancher le connecteur de la résistance du radiateur pour ne pas pinailler lorsque le moteur tournera.

2 - Démarrer la voiture. Les ventilateurs ne doivent pas tourner,

ATTENTION DANGER : ne pas approcher les ventilateurs avec les mains, s'assurer que personne n'a les mains dans les ventilateurs

3 – Débrancher la résistance de radiateur. Les ventilateurs doivent se déclencher à vitesse maximum et les volets de calandre s'ouvrir à 100%. Rebrancher la résistance. Les ventilateurs doivent s'arrêter et les volets se refermer,

4 – laisser longuement chauffer la voiture et vérifier le déclenchement des ventilateurs à faible vitesse. Vérifier que la régulation se passe correctement (démarrage puis arrêt des ventilateurs puis redémarrage etc...) et que la température n'augmente pas (indicateur à la planche de

bord stable). En cas de doute sur la vitesse des ventilateurs, re-débrancher le connecteur de la résistance du radiateur. Lorsque la résistance est débranchée, noter que les ventilateurs tournent en permanence et plus vite. Rebrancher le connecteur et la régulation à vitesse modérée doit reprendre.

2.3 Vérification de l'absence de panne flagrante du capteur de pression de climatisation

1 – Démarrer la voiture, ouvrir le capot moteur,

ATTENTION DANGER : ne pas approcher les ventilateurs avec les mains, s'assurer que personne n'a les mains dans les ventilateurs

2 – enclencher la climatisation, les ventilateurs doivent tourner en permanence mais pas à vitesse maximum. Les volets doivent s'ouvrir à 30%,

3 – débrancher un fil du capteur de pression et vérifier que les ventilateurs se mettent à tourner à vitesse maximum et que les volets de calandre s'ouvrent à 100%. Rebrancher le fil du capteur et la vitesse doit de nouveau descendre.

2.4 Vérification précise du contacteur de température du plénum

1 – déposer le capteur de plénum, moteur froid pour ne pas se bruler,

2 – le brancher aux bornes d'un multimètre (mesure de résistance). Il doit indiquer une résistance infinie. Le tremper dans une casserole avec de l'eau et porter à ébullition avec un thermomètre. A environ 87 degrés le multimètre doit indiquer une résistance de moins de 10 ohms. Cesser de chauffer et attendre que la température redescende sous 82 degrés. La résistance doit de nouveau être infinie.

2.5 Vérification précise du bon fonctionnement de la sonde de température du radiateur

Si la voiture chauffe et que tous les tests précédents sont positifs il se peut que la sonde de température du radiateur n'indique pas la bonne résistance en fonction de la température. Pour se faire, il faut tester plus précisément la résistance.

1 – Se familiariser avec le calculateur : y accéder et défaire les 2 connecteurs (voir paragraphe 1.2). Repérer les 2 contacts nécessaires à la mesure de la résistance. A froid, on doit lire plus de 4000 Ω . Rebrancher le calculateur mais provisoirement. Il faudra refaire immédiatement une mesure après coupure du moteur,

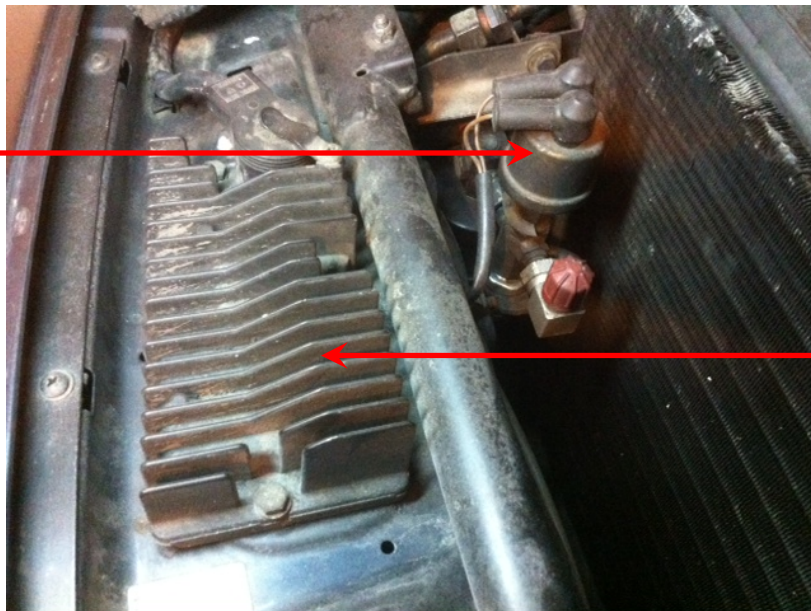
2 – Démarrer la voiture et la laisser chauffer jusqu'à ce que les radiateurs se déclenchent bien. Lorsqu'ils tournent, couper le contact, débrancher immédiatement les connecteurs du calculateur et vite mesurer la résistance. On doit trouver 1900 Ω environ. Attention, au bout de quelques minutes, en hivers, la résistance aura vite fait d'augmenter ! Si à froid la résistance est bonne et on trouve 1900 Ω environ à ce test, il y a de fortes chances que la résistance soit bonne.

3 – En cas de doute, il faudra vidanger le liquide de refroidissement du radiateur et démonter la résistance et la vérifier en détail : la tremper dans une casserole d'eau chaude avec un thermomètre et vérifier la concordance température/résistance indiquée au paragraphe 1.2.

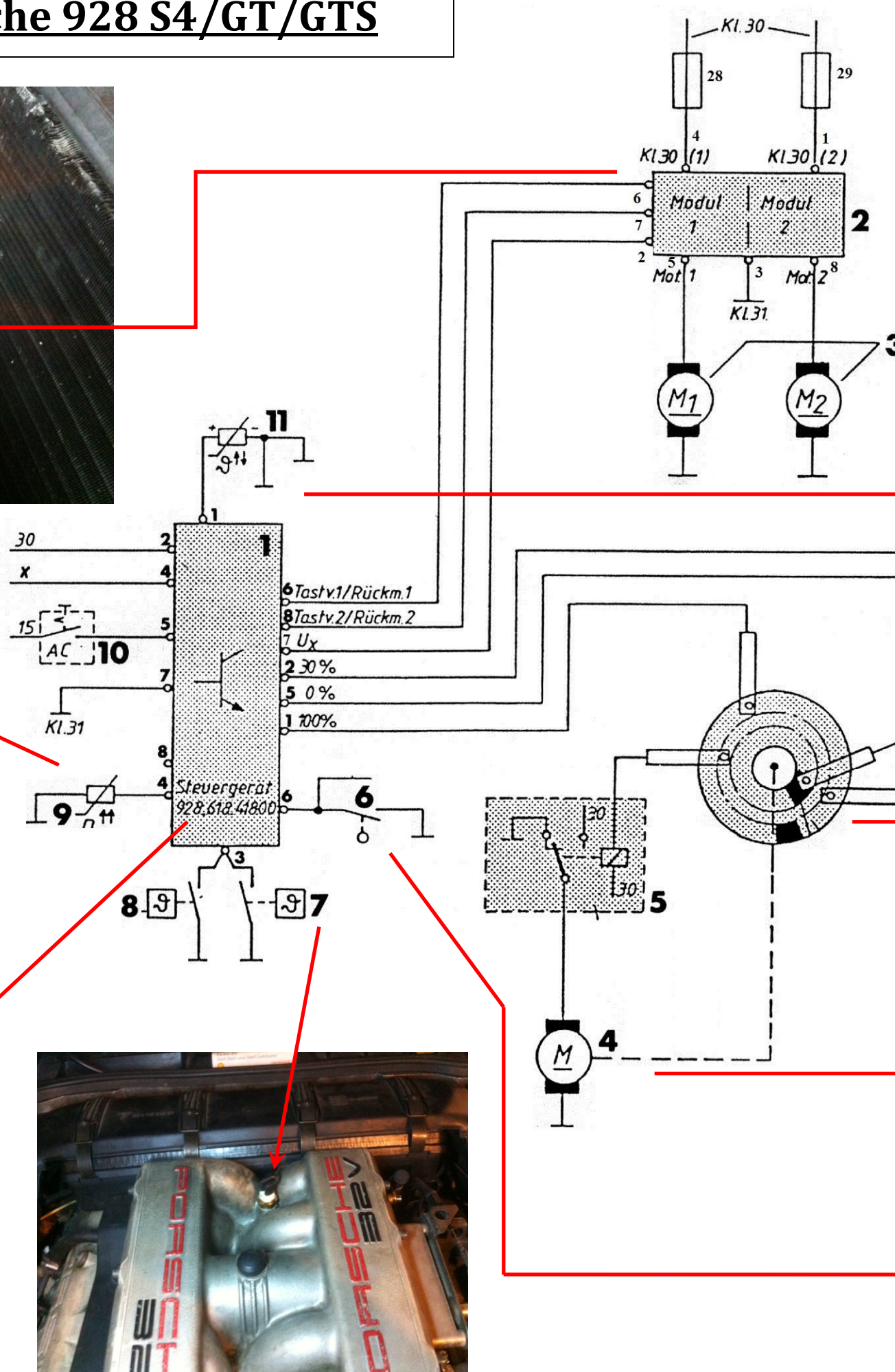
Et si après toutes ces vérifications, la voiture chauffe quand même... alors le problème ne vient pas du système de refroidissement. Il pourrait alors s'agir :

- du calorstat,
- de la sonde d'indication de température au tableau de bord,
- ou alors le radiateur est plus ou moins bouché.

ANNEXE : Système de refroidissement de radiateurs des Porsche 928 S4/GT/GTS



Calculateur à droite du siège passager, sous capot inter du hayon



- | | |
|----------------------------------|----------------|
| 1 - Calculateur | 928 618 418 00 |
| 2 - Etage de puissance | 928 618 421 00 |
| 3 - Ventilateurs de radiateur | 928 624 145 00 |
| 4 - Moteur des volets avant | 928 624 051 00 |
| 5 - Relay boîte fusible XVIII | |
| 6 - Contact du capot moteur | |
| 7 - Contact de l'admission | 928 606 217 00 |
| | 3286641-0 |
| 8 - Contact liquide boîte auto | 928 606 152 00 |
| 9 - Résistance de pression clim | 928 606 150 00 |
| 10 - Contact de commande de clim | |
| 11 - Résistance de radiateur | 928 606 149 00 |

