

Crème à braser sans halogène (Séries NH)

Parmi tous les types de brasure, celles sans halogène sont les plus respectueuses pour l'environnement et les opérateurs. Les matières halogénées sont ajoutées dans le flux pour améliorer la brasabilité, mais elles ont récemment attiré l'attention car elles relâchent de la dioxine en brûlant. Avec cette nouvelle gamme de pâte à braser, Almit propose des produits sans halogène qui ont la même brasabilité que les produits avec halogène.

Caractéristiques sans halogène

Elément	Caractéristiques générales	
Chlore (Cl)	900ppm ou moins	Total 1500ppm ou moins
Brome (Br)	900ppm ou moins	
Fluor (F)	Inattendu	
Iode (I)	Inattendu	

LFM-48 NH Series

La mouillabilité est égale ou supérieure à celle des produits halogénés alors qu'elle est généralement un problème majeur pour les crèmes sans halogène. La mouillabilité de cette crème est aussi performante avec les poudres de petites dimensions malgré l'oxydation due à la préchauffe. Cela garantit la stabilité du procédé de brasage.

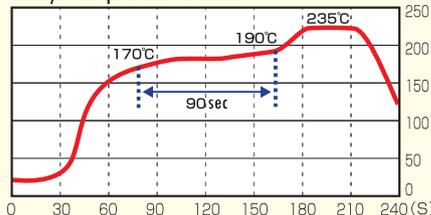


Test de mouillage en refusion (Test des matières)

Nom des produits	LFM-48W/U NH(D)	Premier produit sans halogène	Premier excellent produit sans halogène
Référence flux	NH(D)	—	—
Référence alliage	LFM-48	←	←
Référence poudre d'alliage	Sn-3,0Ag-0,5Cu	←	←
Référence poudre d'alliage	W/U	←	←
Taille poudre d'alliage (µm)	20-38/10-28	←	←
Chlore (Cl)	*N.D.	*N.D.	*N.D.
Brome (Br)	*N.D.	*N.D.	900ppm ou moins

*N.D. = Detection Limit (50ppm) or lower

Analyse du profil de refusion

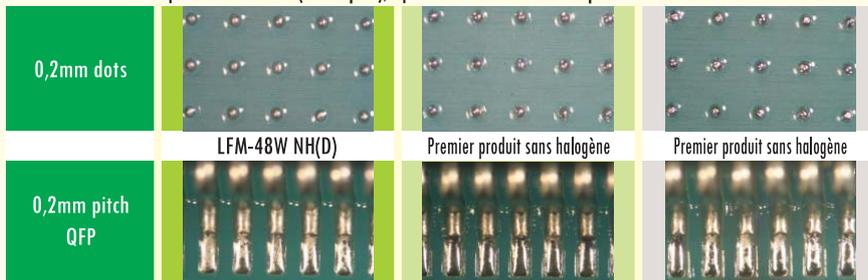


Analyse des résultats du mouillage et de la refusion

	Poudre d'alliage standard 20-38µm	Poudre d'alliage fine 10-28µm
NH(D)	○ Pas de problème	○ Pas de problème
Premier produit sans halogène	○ Pas de problème	✗ Pas de mouillage de poudre autour des arrêtes
Premier excellent produit sans halogène	○ Pas de problème	○ Pas de problème

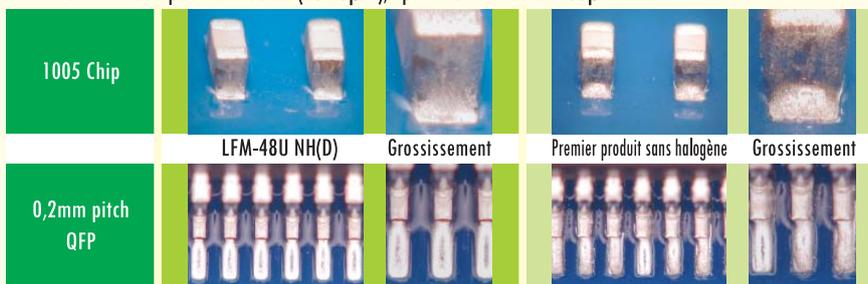
Résultats avec une poudre d'alliage standard

Dimension de la poudre : Poudre (20-38µm), Epaisseur de l'écran 120µm

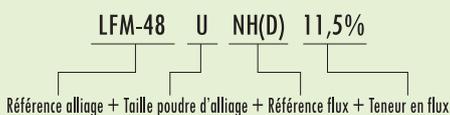


Résultats avec une poudre d'alliage fine

Dimension de la poudre : Poudre (10-28µm), Epaisseur de l'écran 100µm



Nom des produits composant la crème à braser



Spécifications

Référence flux	Référence alliage	Référence poudre d'alliage	Taille poudre d'alliage	Flux	Viscosité
NH(D)	LFM-48	Sn-3,0Ag-0,5Cu	X:25-45µm	11,5%	200Pa·s
			W:20-38µm		
			U:10-28µm		
NH	LFM-48	Sn-3,0Ag-0,5Cu	X:25-45µm	12,0%	190Pa·s
			W:20-38µm		
			U:10-28µm		
NH(A)	LFM-48	Sn-3,0Ag-0,5Cu	X:25-45µm	11,0%	200Pa·s
			W:20-38µm		
			U:10-28µm		

* LFM-48 est développé sous-licence JP Pat.No. 3027441 et US Pat.No.5527628

Produit anti dissolution de connexions cuivrées / Après flux

Alliage à 3 métaux minimisant le problème de dissolution du cuivre.
Un flux liquide compatible sans plomb est aussi disponible.

Produit anti dissolution de cuivre

LFM-41

Un fil disponible avec différents flux tels que le SR-34 SUPER et autres.



Exemple d'application

Pour du brasage manuel de fil de cuivre fin.

LFM-59

Le phénomène de dissolution est réduit par une température de brasage de plus de 400°C.



Exemple d'application

Pour du brasage dip soldering sur des fils de bobines.

LFM-62

Brasage de fil extrêmement fin de diamètre inférieur à 50µm. Température de brasage de plus de 400°C.

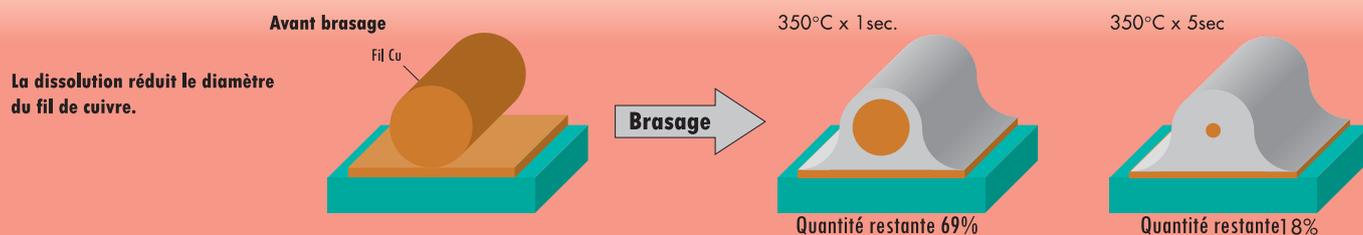


Exemple d'application

Pour du brasage par trempage (dip soldering) sur des fils extrêmement fin

Qu'est-ce que la dissolution de connexions cuivrées (Cu leaching)?

Dans le cas de brasage avec des composants cuivrées dans la connexion et l'alliage, le Cu de la connexion se dissout dans l'alliage. Le fil de cuivre devient plus fin. C'est un problème important pour les alliages sans plomb. Le taux de corrosion varie en fonction des matières, de la température et du temps de brasage.



Comparaison de la quantité restante de CU en fonction des alliages utilisés

Condition: Trempage d'un fil Cu de 150µm dans un alliage pendant deux secondes. Prise de photo des coupes et mesure de la quantité restante. (Application de flux avant le trempage)

Fil Cu avant brasage



00%

Brasage
400°C 2sec

Sn-0.7Cu



33.9%

Sn-3.0Ag-0.5Cu



27.3%

LFM-41



45.1%

LFM-59



78.5%

LFM-62



83.4%

Alliage	Sn-37Pb	Sn-0.7Cu	Sn-3.0Ag-0.5Cu	Sn-3.5Ag-0.7Cu	LFM-41	LFM-59	LFM-62
350°C	63.6	52.2	56	46.6	66.5	--	--
400°C	47.1	33.9	27.3	24.0	45.1	78.5	83.4

Parce que le LFM-59 et le LFM-62 ont une température de fusion plus haute, le test n'est réalisé qu'à 400°C. (Unit: %)

Spécifications des produits anti dissolution

Nom du produit	Alliage	Température de fusion	Application		
			Fil à flux incorporé	Fil (seulement 1.6mm et 2.0mm)	Alliage en barres
LFM-41	Sn-0.3Ag-2.0Cu	217-270°C	○	○	○
LFM-59	Sn-3.0Cu	227-312°C	×	○	○
LFM-62	Sn-3.0Cu-0.5Ni	228-394°C	×	○	○

*L'alliage LFM-41 est proposé avec différents flux tel que le SR-34 SUPER, SR-34, KR-19, KR-19SH RMA, HR-19 et GUMMIX-19.

*Les alliages LFM-59 et LFM-62 contiennent des anti-oxydants. Ces alliages minimisent les résidus de scories même à haute température et la consommation de flux peut être réduite.

Post-flux

RC-281PF Flux

Fiabilité importante et réduction des ponts et des manques de soudure.

Exemple d'application : Assemblage de fils et brasage sur métaux spéciaux.

Spécification Post-flux

Nom du produit	Teneur en substance solide	Densité relative	Couleur	Teneur en chlore
RC-281PF flux	12%	0.815	Light yellow	0

Produits minimisant l'érosion des pannes

L'usure des pannes est beaucoup plus rapide avec l'utilisation des alliages sans plomb. Obtention d'excellents mouillages pour l'alliage Sn-Ag-Cu.

LFM-48S LFM-22S/LFM-41S



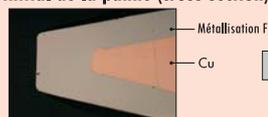
1. L'usure des pannes est minimisée par rapport à l'alliage Sn-Ag-Cu.
2. Des économies substantielles sont obtenues par la réduction du nombre de pannes changées!
3. En comparant avec l'alliage Sn-Ag-Cu, les joints sont de meilleure qualité et ont une résistance supérieure. Le type d'alliage peut être changé en réalisant une séquence de tests simples.

Exemple d'application : Brasage par robots à pannes.

Analyse de durée de vie des pannes avec le phénomène d'érosion

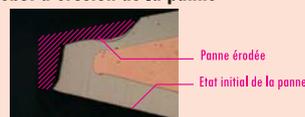
Condition : Mesures de la profondeur de l'érosion de la panne après 20000 brasages avec différents flux et alliages.

Etat initial de la panne (cross section)



Brasage

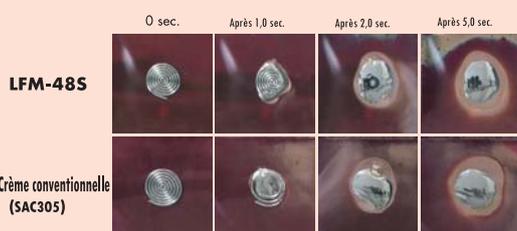
Début d'érosion de la panne



	LFM-48S	Crème conventionnelle (SAC305)	Alliage au plomb
350°C	 - 55µm	 - 210µm	 - 22µm
380°C	 - 78µm	 - 294µm	 - 50µm

Photos de l'état de la propagation sur une surface de cuivre

Conditions : Analyse du mouillage sur une surface de cuivre oxydée



Des comparaisons avec la soudure existants

	LFM-48S	SAC305 (Crème conventionnelle)	LFM-22S	LFM-22 (Crème conventionnelle)	LFM-41S	LFM-41 (Crème conventionnelle)	Méthode de mesure
Température à l'état solide (°C)	217	217	227	227	217	217	Méthode DSC
Température à l'état liquide (°C)	221	220	227	228	270	270	Méthode DSC
Taux d'étalement (%)	82.2	82.2	82.8	83.3	82.2	83.0	Avec flux SR-34 SUPER
Résistance à la traction (Mpa)	46	44	34	29	39	38	Analyse de déformation JIS (Vitesse de tension de 10mm/min)
Éirement (%)	47.5	48.2	47.8	45.2	41.1	41.2	Analyse de déformation JIS
Loi de Young (%)	52	50	58	55	59	59	Méthode ultrason
Masse spécifique	7.4	7.4	7.3	7.3	7.3	7.3	Méthode laser

* Température pour le test d'étalement : Type LFM-48 = 270°C, Type LFM-41 = 320°C

Spécification des produits pour minimiser l'érosion de la panne (avec l'utilisation de fil à flux résineux)

Nom du produit	Température de fusion	Compatibilité du flux				
		KR-19	KR-19 SH RMA	SR-34Super	SR-37	GUMMIX-19
LFM-48S	217-220°C	○	○	○	○	○
LFM-22S	227-228°C	○	△	○	○	△
LFM-41S	217-270°C	○	△	○	○	△

Malaxeur de crème à braser

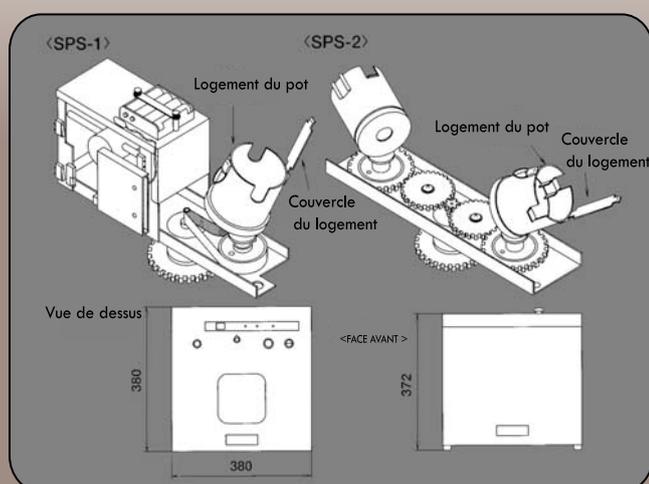
Nouveau produit Almit™ Malaxeur de crème à braser

Malaxeur de crème à braser

Permet de malaxer la crème à braser sans ouvrir le pôt. Cela permet d'avoir une viscosité constante tout en réduisant l'oxydation de la crème et en évitant la création de bulles d'air. Les équipements se déclinent en 3 versions : SPS-1 pour un pot, SPS-2 pour deux pot, SPS-2 pour deux cartouches

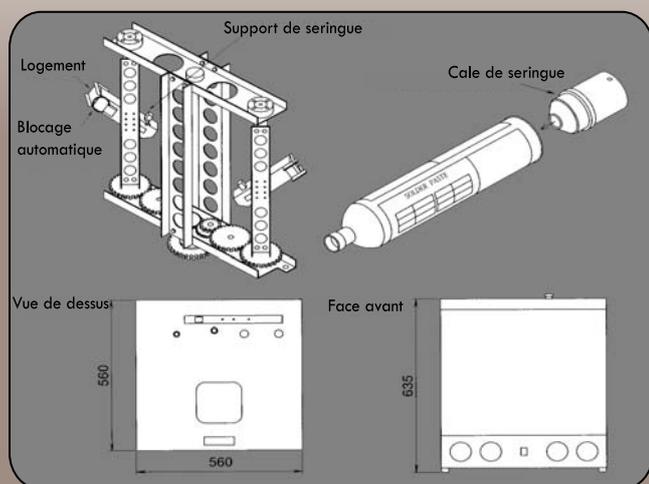


Malcom SPS-1, SPS-2



	SPECIFICATION
Méthode de malaxation	Mouvement pseudo planétaire
Force centrifuge	Sous 0.5Kg/cm2
Programmeur intégré	Paramétrable de 1 à 99 minutes
Dimension des pôts	Pôt 500g: Cartouche 100cc 1kg: Cartouche 300cc
Equilibrage auto-balance (uniquement sur SPS-1)	Auto-balance
Sécurités	Porte à fermeture Décteur de mouvement Auto-balance
Alimentation	100VAC, 110VAC, 220VAC and 240VAC 30W 50/60Hz
Alimentation (uniquement sur SPS-1)	Pilles alcalines : type AA x 4 pour l'auto balance
Poids	Approx. 20 kg

Malcom SPS-5



	SPECIFICATION
Méthode de malaxation	Pseudo-Planetary Motion
Force centrifuge	Under 50kPa (0.5kgf/cm ²)
Programmeur intégré	Setting from 1 to 99 minutes
Dimension des pôts	Jusqu'à des cartouches de 2 kg
Balance	Double cartouches
Sécurités	Porte à fermeture Décteur de mouvement Auto-balance
Alimentation	100VAC, 110VAC, 220VAC and 240VAC 30W 50/60Hz
Poids	Approx. 40 kg

*Les spécifications ci-dessus peuvent être modifiées sans préavis.

Fils de soudure (Brasabilité excellente)

Combine la mouillabilité et la stabilité pour atteindre une excellente brasabilité.

SR-55 LFM-48

Répond aux critères de fiabilité exigés par la norme JIS-AA. Le mouillage initial est bon à faible température ce qui réduit significativement le temps de brasage. Bonne diffusion sur les matières à mouillabilité difficile comme le Ni et le cuivre oxydé. La stabilité et le bon détachement de l'alliage de la panne permettent une haute brasabilité.



Exemples d'applications : Alliage Sn-Ag-Cu / Composants électroniques, circuits traversants, brasage par robot, etc.

■ Comparaison du mouillage initial et de l'étalement de l'alliage.

Respecte le standard JIS-AA sur les fils de soudure et fournit un bon mouillage initial à faible température. Garantit des performances fiables et stables.

■ Haute température (350°C)



■ mouillage initial et (350°C)

	Produit compétiteur	SR-55 LFM-48
Le mouillage commence:	Après 1.30 sec.	Après 1.17 sec.
Temps de mouillage:	0.69 sec.	0.63 sec.

■ Spreadability (350°C)

	Produit compétiteur	SR-55 LFM-48
Oxidized copper plate	84.1%	85.5%
Surface Nickel	76.3%	78.8%

■ Étalement sur différentes finitions métallisées

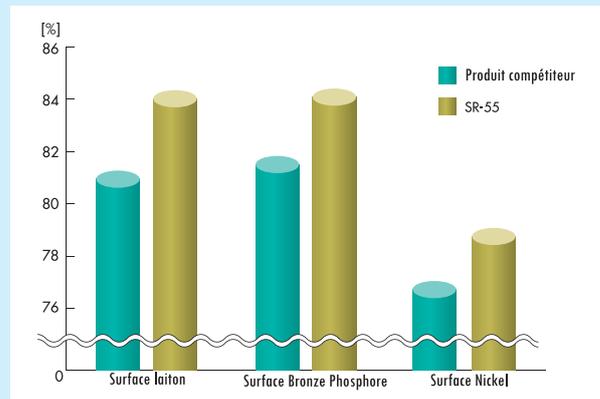
	Produit compétiteur	SR-55
Surface laiton [%]	80.9	84.0
Surface Bronze Phosphore [%]	81.5	84.1
Surface Nickel [%]	76.6	78.9

Sujet : Evaluation du mouillage initial sur des alliages à mouillabilité difficile
Cas évalués

1. Evaluation de finitions métallisée, cuivre, Bronze Phosphore, laiton, Nickel, (avec et sans oxydation)
2. Evaluation de flux: SR-55
3. Méthode d'évaluation : Analyse de l'étalement de l'alliage sur 5 pièces (320°C, 20 secondes)

■ Comparaison de la brasabilité avec un robot (connecteur 20 points)

Nom du produit	Quantité de soudure	Total	Temps de brasage
Produit actuel	1 g	17.3 yen	48.0 sec.
SR-55	0.9 g	14.5 yen	39.6 sec.



*Cas relevé : La productivité du SR-55 est de 40 000 pièces/mois alors qu'elle ne dépasse pas 33 000 pièces/mois avec un produit concurrent. L'augmentation de productivité est de 33%. De plus le rendement est multiplié par 1,5 car la consommation de pannes est réduite.

Référence du produit fil d'étain

SR-55 LFM-48 3.5% 1.0φ
Flux + Alliage + Teneur en flux + Diamètre du fil

Caractéristiques du fil de soudure à flux incorporé

Flux	Composition de l'alliage	Teneur en flux	Température de fusion	Diamètre du fil
SR-55	LFM-48 (Sn-3,0Ag-0,5Cu)	3.5%	217-220°C	0.5, 0.65, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6
	LFM-22 (Sn-0,7Cu)		227°C	

* LFM-48 est breveté JP PAT No. 3027441 et US PAT No. 5527628

Fils de soudure à flux résineux sans nettoyage, "pas d'écaillage, très faibles projections"

Evite l'écaillage et réduit fortement les projections de flux"

Série GUMMIX

(GUMMIX-19, GUMMIX-19CH, GUMMIX SB)

Idéal pour le travail de précision, où lorsque l'absence de résidus de flux et les micros billes est primordial. Adapté pour des supports flexibles et toutes pièces sujettes à des vibrations qui pourraient écailler le flux. La série GUMMIX est idéale pour une large gamme d'applications.



Applications : Process no clean, pas de micro bille, pas de projection de flux, pas d'écaillage du flux, procédés de brasage sans contact de type laser, composants sensibles (moteurs, relais, optoélectronique, audio, CCD, micro-switches, composants mécatronique et électromécanique)

Evite l'écaillage et réduit fortement les projections de flux"

Test d'enlèvement du flux : comparaison de l'écaillage

● Test coupures quadrillées (JIS-K 5600-6)

Condition de l'essai

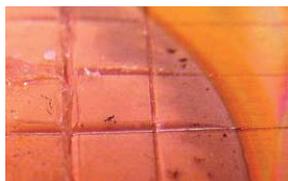
- Placez du flux (0,03g) sur un substrat cuivre (30x30x0,5mm) et chauffez le substrat à 340°C pendant 3 sec
- Effectuez 6 coupures horizontales et verticales sur le substrat pour obtenir un quadrillage de 2 mm.
- Placez une bande adhésive sur le substrat, puis la retirer

Fils de soudure à flux résineux



Un écaillage est observé sur le substrat

GUMMIX-19CH



La coupure sur les bords est propre et régulière, et il n'y a pas d'écaillage

● Analyse du pliage d'une carte cuivrée (la carte doit être légèrement flexible)

Condition du test

- Plier le substrat utilisé pour l'analyse en coupure quadrillée et observer les résidus de flux

Fils de soudure à flux résineux



Fort écaillage observé

GUMMIX-19CH

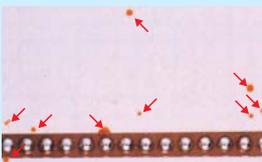


Pas d'écaillage observé

La série GUMMIX minimise l'écaillage et est idéale pour tous les substrats souples.

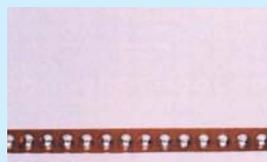
Comparaison du crépitement et des projections de flux

Produit concurrent équivalent



Observation de projections de flux

GUMMIX-19CH



Pas d'observation de projections de flux

Exemple avec la série GUMMIX << La majorité des fabricants de relais >>

Fort réduction de coût par la suppression de nettoyage

Un de nos clients qui fabrique des bobines pour l'industrie automobile a réduit ses coûts de 1,3million\$ en éliminant le procédé de nettoyage et en augmentant la productivité lorsqu'il est passé au fil Almit GUMMIX. Un deuxième client spécialisé dans la fabrication de relais a obtenu des résultats similaires.

La série GUMMIX minimise les projections de flux et augmente la productivité.

Gamme de fils de soudure à flux résineux

GUMMIX-19CH LFM-48 3.5% 1.0 φ

Flux + Alliage + Teneur en flux + Diamètre du fil

Caractéristiques des fils de soudure à flux résineux

Flux	Composition de l'alliage	Teneur en flux	Température de fusion	Diamètre du fil
Série GUMMIX	LFM-48 (Sn-3.0Ag-0.5Cu)	3.5%	217-220°C	0.3, 0.38, 0.5, 0.65, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6

※ LFM-48 est breveté JP PAT No. 3027441 et US PAT No. 5527628

Fils de soudure à flux résineux sans halogène (SR-38RMA)

Parmi tous les types de fils de soudure, les fils sans halogène sont les plus respectueux pour l'environnement et les opérateurs. Les matières contenant des halogènes sont ajoutées dans la composition des flux afin d'améliorer la brasabilité, mais elles ont récemment attiré l'attention car elles relâchent de la dioxine lorsqu'elles brûlent. Avec cette nouvelle gamme sans halogène, Almit propose des produits qui ont la même brasabilité que les produits halogénés.

Spécification les halogènes libre

Élément	Limites	
Chlore (Cl)	900ppm ou inférieur	Total de 1500ppm ou inférieur.
Brome (Br)	900ppm ou inférieur	
Fluor (F)	Détectable	
Iode (I)	Détectable	

SR-38RMA

Tout en répondant aux standards sans halogène, la mouillabilité est supérieure ou équivalente aux produits concurrents RMA incorporant des halogènes. Les produits Almit sont non seulement au standard RMA et sont utilisable pour une large gamme d'applications, mais ils peuvent aisément remplacer tout produit standard halogéné.

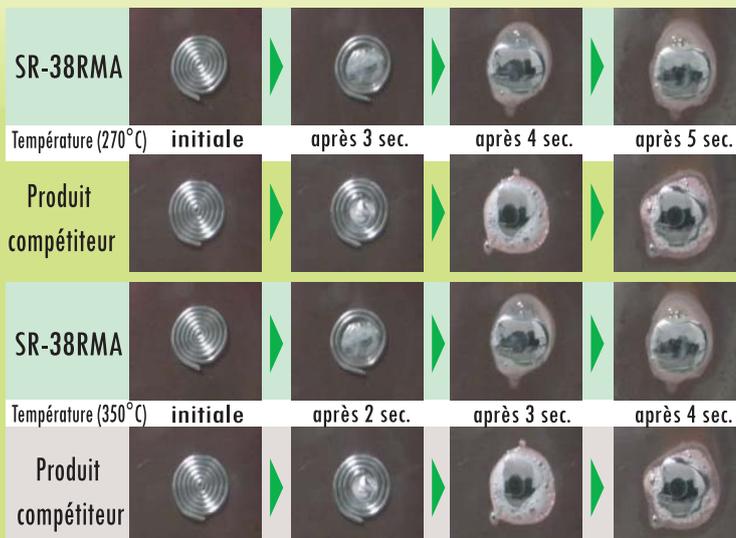


Nom du produit	SR-38RMA LFM-48	Produit compétiteur
Référence flux	SR-38RMA	—
Flux Grade	RMA	RMA
Référence alliage	LFM-48	—
Composition alliage	Sn-3,0Ag-0,5Cu	Sn-3,0Ag-0,5Cu
Méniscographe	270°C	0,90
	320°C	0,57
	370°C	0,48
Chlore (Cl)	L.d.d.*	L.d.d.*
Brome (Br)	L.d.d.*	900ppm or above
Caractéristiques	RMA sans halogène	Produit équivalent RMA halogéné

L.d.d = Limite de détection (50ppm) ou inférieur

Comparaison du mouillage initial et de l'étalement de l'alliage.

Méthode d'évaluation : L'alliage est refondu sur une surface de cuivre oxydée. Le temps de déclenchement de l'humidification et le temps nécessaire à l'humidification sont comparés en utilisant une séquence de photos.



Humidification initiale (270°C)

	SR-38RMA	compétiteur
Déclenchement de l'humidification	après 2,07 sec.	après 2,07 sec.
Durée de l'humidification	2,03 sec.	2,33 sec.

Etalement (270°C)

	SR-38RMA	compétiteur
Surface de cuivre oxydée	82,9%	80,7%
Surface Nickel	72,3%	69,5%

Humidification initiale (270°C)

	SR-38RMA	compétiteur
Déclenchement de l'humidification	après 1,36 sec.	après 1,60 sec.
Durée de l'humidification	0,80 sec.	0,83 sec.

Etalement (350°C)

	SR-38RMA	compétiteur
Surface de cuivre oxydée	84,6%	84,1%
Surface Nickel	77,1%	73,1%

Gamme de fils de soudure résineux

SR-38RMA LFM-48 3,5% 0,50

Référence flux + Référence alliage + Teneur en flux + Diamètre du fil

Spécifications de produit

Référence flux	Composition alliage	Température de fusion	Teneur en flux	Diamètre du fil(mm)	Caractéristiques de l'alliage
SR-38RMA	LFM-48 (Sn-3,0Ag-0,5Cu)	217-220°C	2,5%, 3,5%, 4,5%	0,3, 0,38, 0,5, 0,65, 0,8, 1,0	JEITA alliage
	LFM-22 (Sn-0,7Cu)	227°C	3,5%	0,5, 0,65, 0,8, 1,0	Sn-Cu eutectic
	LFM-41 (Sn-0,3Ag-2,0Cu)	217-270°C	3,5%	0,5, 0,65, 0,8, 1,0	Anti-dissolution alliage

* LFM-48 est breveté JP PAT No. 3027441 et US PAT No. 5527628

Fils de soudure à flux résineux sans halogène (Séries NH)

Parmi tous les types de fils de soudure, les fils sans halogène sont les plus respectueux pour l'environnement et les opérateurs. Les matières contenant des halogènes sont ajoutées dans le flux pour améliorer la brasabilité, mais elles ont récemment attiré l'attention car elles relâchent de la dioxine lorsqu'elles brûlent. Avec cette nouvelle gamme, Almit propose des produits sans halogène qui ont la même brasabilité que les produits avec halogène.

Spécification les halogènes libre

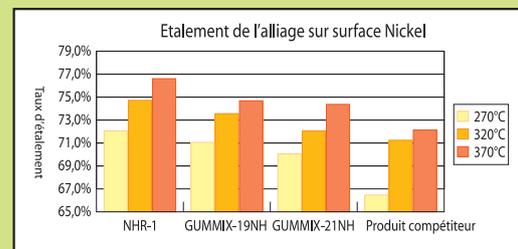
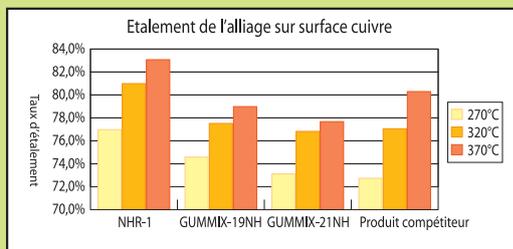
Élément	Limites	
Chlore (Cl)	900ppm ou inférieur	Total de 1500ppm ou inférieur
Brome (Br)	900ppm ou inférieur	
Fluor (F)	Décelable	
Iode (I)	Décelable	

NH-Series

Pour faire face à la demande croissante de produit sans halogène, Almit a développé toute une gamme de fils à flux résineux. Ces produits sont compatibles avec un grand nombre d'applications.



Nom du produit	NHR-1 LFM-48	GUMMIX-19 NH LFM-48	GUMMIX-21 NH LFM-48	Produit concurrents	Caractéristiques	
Référence flux	NHR-1	GUMMIX-19NH	GUMMIX-21NH	—		
Référence alliage	LFM-48	LFM-48	LFM-48	—		
Composition alliage	Sn-3,0Ag-0,5Cu	Sn-3,0Ag-0,5Cu	Sn-3,0Ag-0,5Cu	Sn-3,0Ag-0,5Cu		
Température de fusion (solidus/liquidus)	217°C/220°C	217°C/220°C	217°C/220°C	217°C/220°C		
Teneur en flux	3,5%	3,5%	3,5%	P-3		
Analyse de projections (température du fer)	350°C	25,8	2,0	2,6	32,4	
	380°C	21,0	0,6	0,8	24,8	
Estimation du flux résiduel	Analyse coupe quadrillée	Classe 5	Classe 1	Classe 0	Classe 5	Voir image*1
	Test de pliage	Flux généré	Pas de flux généré	Pas de flux généré	Flux généré	Voir image*2
	Faible température	Flux généré	Flux généré	Pas de flux généré	Flux généré	Voir image*3
Caractéristiques	Bonne brasabilité du flux résineux	Sans projection de flux Sans écaillage résiduel Good workability	Sans projection de flux Produit non halogéné peeling	Produit non halogéné		



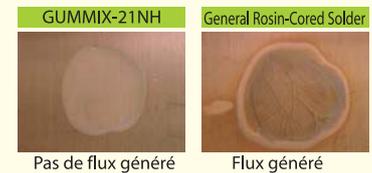
*1 Analyse coupe quadrillée
Méthode d'évaluation conformément au standard JIS-K-5600-5-6.
Critère : Score de 0 (pas d'écaillage)
Score de 1 (moins de 5% d'écaillage)
Score de 2, 3, 4 (plus de 5% d'écaillage)
Score de 5 (pas d'écaillage)



*2 Analyse de pliage d'une carte cuivrée
Méthode d'évaluation : Un échantillon est utilisé pour l'analyse en coupe quadrillée. La carte cuivrée est pliée à 90° puis les craquelures du flux résiduel sont observées.



*3 Analyse statique à très basse température
L'échantillon est étuvé à -20°C pendant 48h puis les craquelures du flux résiduel sont observées.



Produit composant le fils de soudure

GUMMIX 19NH LFM-48 3,5% 0,50



Caractéristiques du fils de soudure à flux incorporé

Type de flux	Composition de l'alliage	Température de fusion	Teneur en flux	Diamètre (mm)	Caractéristiques de l'alliage
NHR-1	LFM-48 (Sn-3,0Ag-0,5Cu)	217-220°C	3,5%	0,5, 0,65, 0,8, 1,0	JEITA Alliage
GUMMIX-19 NH	LFM-48 (Sn-3,0Ag-0,5Cu)	217-220°C	3,5%	0,5, 0,65, 0,8, 1,0	JEITA Alliage
GUMMIX-21 NH	LFM-48 (Sn-3,0Ag-0,5Cu)	217-220°C	3,5%	0,5, 0,65, 0,8, 1,0	JEITA Alliage

* LFM-48 est breveté JP PAT No. 3027441 et US PAT No. 5527628

Fils de soudure à flux incorporé

Utilisable pour une large gamme d'application allant du brasage manuel au brasage par robot. Les performances sont supérieures à celle obtenues avec des fils de soudure étain plomb classiques

SR-34 Super

1. Pour une brasabilité identique, le mouillage initial et l'étalement de l'alliage sont supérieurs aux alliages conventionnels
2. Le mouillage et l'étalement se produit pour une plus faible température de panne, ce qui limite les risques de surchauffe du substrat et des composants.
3. Améliore la brillance des alliages sans plomb tels que le Sn-Ag-Cu.
4. Permet un brasage rapide

Exemple d'application : **Alliage Sn-Ag-Cu** Single-sided and through-hole substrates. **Alliage Sn-Cu** Reprise et réparation pour des cartes simple face



Analyse de l'étalement (séquence de photos)

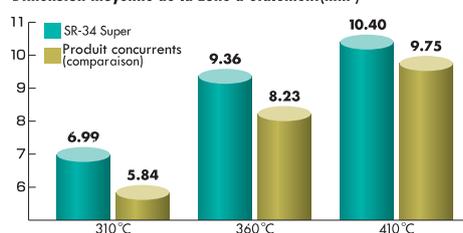
Conditions : Une séquence de photos permet d'observer l'étalement de l'alliage sur une surface cuivrée pour une température de brasage de 310°C



Dimension moyenne du joint brasé

Conditions : La mesure de l'étalement est faite pour 20 joints brasés automatiquement par un robot
 -Température de panne : 310°C, 360°C, 410°C -Quantité de fil apportée: Diamètre du fil 0.80 0.5mm
 -Vitesse d'avance de fil : 10mm/sec. -Préchauffe : 0,5 sec /point

Dimension moyenne de la zone d'étalement(mm²)



SR-34

Le contrôle et la stabilité du mouillage permettent de faire des brasages d'excellentes qualités.

Exemple d'application

Alliage Sn-Ag-Cu un cote bord et grâce à bord trou

KR-19

Très intéressant pour les alliages difficiles à braser tels que le Ni-Sn.

Exemple d'application

Alliage Sn-Ag-Cu Toute pièce et connexions contenant du Ni.
Alliage Sn-Cu Reprise et réparation pour des cartes simple face

KR-19SH RMA

La forte résistance thermique du flux permet de braser aisément les composants au pas fin.

Exemple d'application

Alliage Sn-Ag-Cu Composants multibroches (QFP, connecteurs, LCD), reprise manuelle
Alliage Sn-Cu Reprise et réparation pour des cartes simple face

HR-19M

Sa haute fiabilité est appropriée au brasage par point

Exemple d'application

Alliage Sn-Ag-Cu Composants multibroches (QFP, connecteurs, LCD), reprise manuelle

G-14

Flux RMA étudié pour réduire les chocs thermiques en brasage sans plomb. P-4 est approprié pour les brasages robotisés au fer.

Exemple d'application

Alliage Sn-Ag-Cu Composants multibroches (QFP, connecteurs, LCD), reprise manuelle

GUMMIX-19CH

Flux sans projection de résidu pendant le brasage

Exemple d'application

Alliage Sn-Ag-Cu Pick-up, Relais et commutateur

GUMMIX-SB RMA

Comme le GUMMIX, ce produit compatible de brasage Soft-beam et Laser. avec la technique

Exemple d'application

Alliage Sn-Ag-Cu Pick-up, Relais et commutateur

Référence du produit fil d'étain

(Exemple) SR-34 super LFM-48 3.5% 0.3Ø

Flux; Type d'alliage; Teneur en flux; Diamètre du fil;

Caractéristiques du fil de soudure à flux incorporé

Flux	Type d'alliage	Teneur en flux	Température de fusion	Diamètre du fil (mmØ)
SR-34 super	LFM-48 (Sn-3.0Ag-0.5Cu)	3.5%	217-220°C	0.3, 0.38, 0.5, 0.65, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6
		4.5%		
SR-34	LFM-22 (Sn-0.7Cu)	3.5%	227°C	0.5, 0.65, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6
		3.5%	217-220°C	0.3, 0.38, 0.5, 0.65, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6
KR-19	LFM-48 (Sn-3.0Ag-0.5Cu)	3.5%	217-220°C	0.3, 0.38, 0.5, 0.65, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6
		3.5%	227°C	0.3, 0.38, 0.5, 0.65, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6
KR-19SH RMA	LFM-48 (Sn-3.0Ag-0.5Cu)	P-3	217-220°C	0.3, 0.38, 0.5, 0.65, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6
		P-4		
	LFM-22 (Sn-0.7Cu)	P-3	227°C	0.3, 0.38, 0.5, 0.65, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6
		P-3	217-220°C	0.3, 0.38, 0.5, 0.65, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6
HR-19M	LFM-48 (Sn-3.0Ag-0.5Cu)	P-3	217-220°C	0.3, 0.38, 0.5, 0.65, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6
G-14	LFM-48 (Sn-3.0Ag-0.5Cu)	3.5%	217-220°C	0.3, 0.38, 0.5, 0.65, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6
		4.5%		
GUMMIX-19CH	LFM-48 (Sn-3.0Ag-0.5Cu)	3.5%	217-220°C	0.3, 0.38, 0.5, 0.65, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6
GUMMIX-SB RMA	LFM-48 (Sn-3.0Ag-0.5Cu)	3.5%	217-220°C	0.3, 0.38, 0.5, 0.65, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6

* LFM-48 est breveté JP PAT No. 3027441 et US PAT No. 5527628

Fils de soudure à flux incorporé, "Produits minimisant l'érosion des pannes"

L'usure des pannes est devenue très rapide avec l'utilisation des alliages sans plomb. Seul la bonne combinaison entre le flux et alliage permettra de réaliser des brasages dans de bonnes conditions.

SR-37 / BT-19 LFM-48S SR-37 LFM-22S / SR-37 LFM-41S

1. L'usure prématurée des pannes en brasage sans plomb est fortement réduite si le flux a une bonne qualité de mouillage et l'alliage une grande pureté. Cela minimisera le phénomène d'érosion.
2. Des économies substantielles pourront être réalisées en réduisant la fréquence d'échange des pannes.

Exemple d'application : **Alliage Sn-Ag-Cu** **Alliage Sn-Cu** Brasage par robots, brasage avec des pannes spécifiques.



Raison de l'usure prématurée des pannes avec les alliages sans plomb

Raison 1
Température de panne supérieure

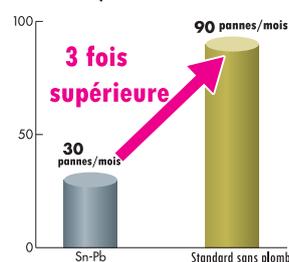
Raison 2
Temps de brasage augmenté

Raison 3
Teneur élevée en étain dans l'alliage

L'usure de panne augmente les coûts!

La modification de la forme de la panne due à l'érosion génère des défauts de brasage. En conséquence, la fréquence de changement des pannes est augmentée et donc le coût est supérieur.

Nombres de pannes utilisées dans un mois



Développement d'un produit de brasage. En combinant des flux et alliages prévus pour minimiser l'érosion des pannes.

(Flux)
SR-37

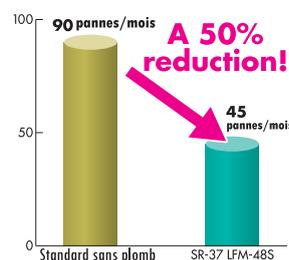
(Alliage)
LFM-48S
(LFM-22S / LFM-41S)

Brasage parfait à faible température

Le brasage idéal est obtenu plus rapidement.

Ajouter plus d'alliage n'apporte rien à la qualité du joint et à la brasabilité.

Nombres de pannes utilisées dans un mois



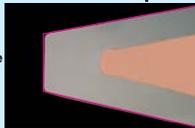
Les réductions de coût sont obtenues par la réduction du nombre de pannes changées!

Analyse de durée de vie des pannes avec le phénomène d'érosion

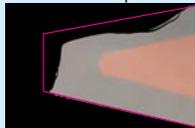
Condition : Mesures de la profondeur de l'érosion de la panne après 20000 brasages avec différents flux et alliages.

- Équipement de test : Robot UNIX-412 de Japan UNIX.
- Quantité d'étain apportée : 5mm/point
- Vitesse d'avance fil : 10mm/s
- Vitesse de recul fil : 10mm/s

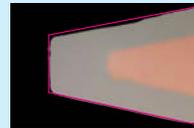
Etat initial de la panne



Standard sans plomb



SR-37 LFM-48S



Brasage

Mesures de la profondeur de l'érosion 310.49µm

Mesures de la profondeur de l'érosion 41.49µm

Apparence



Une réduction de 86% du taux d'érosion

Référence du produit fil d'étain

(Exemple) SR-37 LFM-48S 3.5% 0.3Ø

Flux ; Type d'alliage ; Teneur en flux ; Diamètre du fil

Caractéristiques du fil de soudure à flux incorporé

Flux	Type d'alliage	Teneur en flux	Melting point temperature	Diamètre du fil (mmØ)
SR-37	LFM-48S (Sn-3.0Ag-0.5Cu-α)	3.5%	217-221°C	0.3, 0.38, 0.5, 0.65, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6
BT-19	LFM-22S (Sn-0.7Cu-α)	3.5%	227-228°C	0.5, 0.65, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6
	LFM-41S (Sn-0.3Ag-2.0Cu-α)	3.5%	217-270°C	0.5, 0.65, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6

*LFM-48S est breveté US PAT No. 6231691B1. L'alliage LFM-48S est compatible avec d'autres flux tels que le SR-34SUPER. Le SR-37 LFM-41S est efficace pour minimiser l'érosion du CU.

Crème à braser "spéciale pour vitesse d'impression rapide"

Garantie de performance stable avec une vitesse d'impression rapide.
Améliore la productivité et réduit les coûts du procédé de fabrication.

TM-HP-S

Alliage Sn-Ag-Cu



1. Performance stable avec une vitesse d'impression jusqu'à 150mm/sec
2. Nettoyage facilité pour les pochoirs métalliques moins sujet à l'encrassement et au bouchage
3. Augmente le tact-up pour un meilleur équilibrage avec les machines CMS
4. Ce produit utilise le même flux que la crème classique TM-HP

Exemple d'application : Sérigraphie rapide sur PCB, nettoyage facilité

Comparaison de la sérigraphie avec différentes vitesses de racle (avec une pâte dégradée)

[Conditions d'impression] - Machine de sérigraphie Fabricant Hitachi Industries Co. Ltd Vitesses de racle : 25, 150mm/sec - Vitesse de dégagement : 1.8mm/sec

- Racles en uréthane (dureté 80°) - Pression d'impression: 1.4N

[Condition de dégradation] -10tr/mn, 32h - Machine utilisé : Malaxeur de produit visqueux(25°C, Humidité 85%) made by Malcom Co., Ltd.

Impression normale (25mm/sec.)

Impression rapide (150 mm/sec.)

Ouverture de Ø0,28

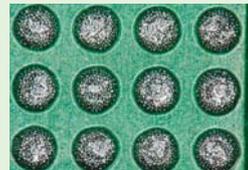
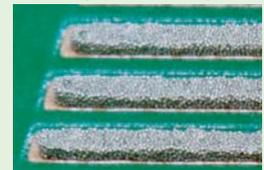
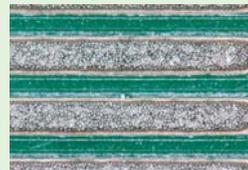
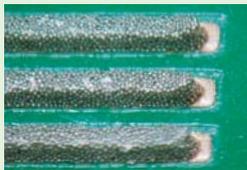
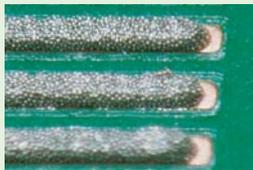


Image vue de dessus

Image vue avec un angle

Fentes de 0,40



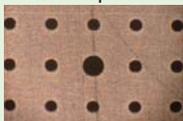
Vérification de l'encrassement du dessous de l'écran et sérigraphie après une impression continue

[Condition] Impression continue sans nettoyage de points de 0,3mm. Vérification de l'encrassement et le l'impression après 5, 50 et 100 pièces

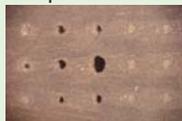
Squeegee Speed: 100mm/sec. -Pression d'impression: 35x10 N. -Squeegee Material: Racle métallique. -Vitesse de dégagement: 10mm/sec (Vitesse constante).

-Jeu: -0.5mm. -Épaisseur de l'écran:120µm.

Dessous de l'écran avant impression



Exemple d'encrassement



Dessous de l'écran

5^{ème} pièce



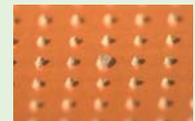
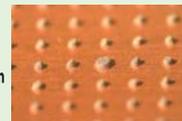
50^{ème} pièce



100^{ème} pièce



Conditions d'impression



Référence du produit pâte à braser

(Exemple) LFM-48 W TM-HP-S

Type d'alliage; Dimension de la poudre; Type de flux

Spécifications de produit

Type de flux	Type d'alliage	Dimension de la poudre	Teneur en flux	Viscosité	Température de fusion
TM-HP-S	LFM-48 (Sn-3.0Ag-0.5Cu)	X, W	12.0%	170Pa·s	217-220°C

* LFM-48 est breveté JP PAT No. 3027441 et US PAT No. 5527628

*Les conditionnements standard sont le pot de 500g, les seringues et les cartouches.

*Dimension des poudres : X: 25-45µm and W: 20-38µm.

Crème à braser

Crème sans plomb améliorée sous différents aspects tels que l'impression continue prolongée, l'absence de projection de flux et la forte résistance à la chaleur.

TM-HP

Alliage Sn-Ag-Cu

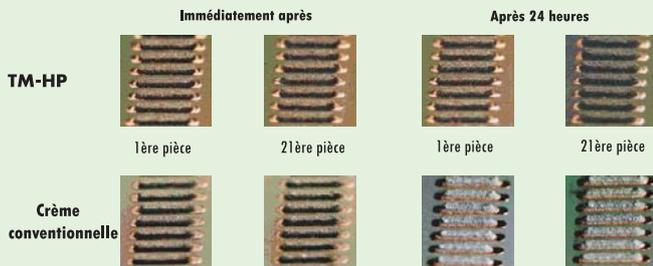


1. La stabilité de la viscosité de la crème TM-HP permet une impression fiable sur une durée prolongée.
2. Le flux résiste à haute température et évite l'oxydation en surface.
Le TM-HP a un étalement minimum ce qui évite la formation de ponts et de billes de soudures.
3. Produit sans nettoyage grâce à la bonne tenue de son flux.

Exemples d'application: Téléphones portable, ordinateurs, DVD

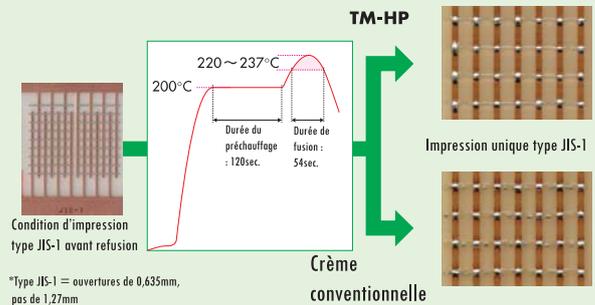
Test d'impression continue prolongée (comparaison)

Condition: réaliser un test de roulage de 8 heures pendant 3 jours (24 heures au total), réaliser l'impression continue pour 21 pièces et comparer les conditions d'impressions avec des produits conventionnels étain plomb
Racle: Uréthane (dureté de 90 degré)/Vitesse de racle: 25mm/sec./Ecran: Avec aditif Nickel (125µm)/Substrat: Plaque époxy simple face/Pression d'impression: 1kg/m2/Vitesse de dégageage carte /écran: 1mm/sec. (Accélération constante).



Test avec une forte température de préchauffe (comparaison)

Conditions: Refusion avec une forte température de préchauffe de 200°C pendant 120sec. (Dans un four à convection) et comparaison de la crème TM-HP avec une crème conventionnelle étain plomb



TM-TS

Alliage Sn-Ag-Cu

Bonne mouillabilité même à haute température
Réduction des zones de vide (void) et très fort effet de recentrage des composants

Exemples d'application:

Crème à braser sans plomb standard. Le pic de température recommandé est supérieur à 230°C.

TM

Alliage Sn-Ag-Cu

Excellentes performances d'étalement et longue stabilité
Très fort effet de recentrage dans le four

Exemples d'application:

Crème à braser sans plomb standard. Le pic de température recommandé est supérieur à 230°C.

SPM

Alliage Sn-Ag-Cu

Résultat d'un développement en collaboration avec un fabricant de téléphone portable. Réduction significative des projections de flux comparable à un produit conventionnel étain plomb.

Exemples d'application:

Crème à braser sans plomb standard. Le pic de température recommandé est supérieur à 230°C. Brasage sur substrat à plages dorées.

MHS-32

Alliage Sn-Zn-Bi

Fortes améliorations en test de vieillissement lors de stockage ou d'utilisation. De type RMA avec une bonne mouillabilité.

Exemples d'application:

Crème sans plomb avec faible température de fusion. Refusion possible avec un pic de 210-220°C.

IBL

Alliage Sn-Ag-Bi-In

Stable pendant le procédé d'impression continue.
Préconisé pour brasage sans plomb sur des substrats sensibles thermiquement.

Exemples d'application:

Crème sans plomb avec faible température de fusion. Pour terminaux portables.

INP

Alliage Sn-Ag-Bi-In

Améliore le procédé d'impression et de montage CMS.
Moins d'effets Manhattan et bonne mouillabilité des connexions.

Exemples d'application:

Crème sans plomb avec faible température de fusion. Refusion possible avec un pic de 210-220°C.

A75

Alliage Sn-Bi

Réductions des microbilles générées par l'alliage de type Sn-Bi.

Exemples d'application:

Crème sans plomb avec faible température de fusion. Pour des modules caméras

Référence du produit pâte à braser

(Exemples) LFM-48 W TM-HP

Type d'alliage; Dimension de la poudre; Type de flux

Spécifications de produit

Type de flux	Type d'alliage	Dimension de la poudre	Teneur en flux	Température de fusion
TM-HP	LFM-48 (Sn-3.0Ag-0.5Cu)	U, X, W	12.0%	217-220°C
	LFM-14 (Sn-3.5Ag-0.7Cu)			217-218°C
TM-TS	LFM-48 (Sn-3.0Ag-0.5Cu)	X, W	11.5%	217-220°C
	LFM-14 (Sn-3.5Ag-0.7Cu)			217-218°C
TM	LFM-48 (Sn-3.0Ag-0.5Cu)	X, W	11.5%	217-220°C
	LFM-14 (Sn-3.5Ag-0.7Cu)			217-218°C
SPM	LFM-48 (Sn-3.0Ag-0.5Cu)	X, W	11.0%	217-220°C
	LFM-14 (Sn-3.5Ag-0.7Cu)			217-218°C
MHS-32	LFM-31 (Sn-8.0Zn-3.0Bi)	X, W	12.0%	190-199°C
IBL	LFM-70 (Sn-3.5Ag-0.5Bi-8.0In)	X, W	11.0%	207-214°C
				205-212°C
INP	LFM-71 (Sn-3.5Ag-0.5Bi-4.0In)	X, W	11.0%	194-206°C
				205-212°C
A75	LFM-65 (Sn-58.0Bi)	X, W	12.0%	139°C

* Les produits LFM-48 et LFM-14 sont brevetés JP PAT No. 3027441 et US PAT No. 5527628. Le produit LFM-70 utilise une poudre brevetée JP PAT No. 3040929. Les produits LFM-52 et LFM-71 sont brevetés JP PAT No. 2805595.
* Les conditionnements standard sont le pot de 500g, les seringues et les cartouches. * Dimension des poudres: U:10~25µ; X:25~45µ; and W:20~38µ.

Crème à braser pour dosage (petites cartouches)

Crème à braser Almit, qualité excellente proposé en conditionnement seringues et petites cartouches pour les application de dosage manuel ou automatique.

Crème à braser Almit

Les différents avantages de la pâte à braser Almit remarqués pour le procédé de sérigraphie se retrouvent aussi pour les opérations de dosage manuel ou automatique. L'utilisation d'une taille de poudre adaptée permet d'utiliser des aiguilles de très petit diamètre. La constance de la pâte garantie la stabilité du procédé.



Seringue 5cc

Seringue de 5cc pour les opérations de dosage manuel ou de dosage automatique par machine avec un fonctionnement mécanique, à air comprimé. Bouchon Luer-Lock. Dimensions disponibles des poudres sans plomb : X, W, U, N
Poudres plomb : X, W

Diamètre:	~ 14,3 mm
Longueur:	~ 68,3 mm
Poid net d'alliage:	~ 25 g
Poid net d'alliage sans plomb:	~ 20 g



Seringue 10cc

Seringue de 10cc pour les opérations de dosage manuel ou de dosage automatique par machine avec un fonctionnement mécanique, à air comprimé. Bouchon Luer-Lock. Dimensions disponibles des poudres sans plomb : X, W, U, N
Poudres plomb : X, W

Diamètre:	~ 19,1 mm
Longueur:	~ 88,9 mm
Poid net d'alliage:	~ 40 g
Poid net d'alliage sans plomb:	~ 40 g



Seringue 30cc

Seringue de 30cc pour les opérations de dosage manuel ou de dosage automatique par machine avec un fonctionnement mécanique, à air comprimé. Bouchon Luer-Lock. Dimensions disponibles des poudres sans plomb : X, W, U, N
Poudres plomb : X, W

Diamètre:	~ 25,4 mm
Longueur:	~ 115,9 mm
Poid net d'alliage:	~ 80 g, ~ 100 g
Poid net d'alliage sans plomb:	~ 80 g, ~ 100 g



Seringue 55cc

Seringue de 55cc pour les opérations de dosage manuel ou de dosage automatique par machine avec un fonctionnement mécanique, à air comprimé. Bouchon Luer-Lock. Dimensions disponibles des poudres sans plomb : X, W, U, N
Poudres plomb : X, W

Diamètre:	~ 25,4 mm
Longueur:	~ 173,0 mm
Poid net d'alliage:	~ 150 g
Poid net d'alliage sans plomb:	~ 150 g



Seringue 100cc

Seringue de 100cc pour les opérations de dosage automatique par machine avec un fonctionnement mécanique, à air comprimé. Bouchon Luer-Lock. Dimensions disponibles des poudres sans plomb : X, W, U, N
Poudres plomb : X, W

Diamètre:	~ 35,8 mm
Longueur:	~ 191,0 mm
Poid net d'alliage:	~ 250 g
Poid net d'alliage sans plomb:	~ 250 g



Seringue MY500

Cartouche spéciale pour Jet Printer MY500 MYDATA
Voir brochure séparée

Dimensions des poudres disponibles

Nom	X	W	U	N
µm	25 - 45	20 - 38	10 - 28	4 - 25
Type	3	4	5	(6)

Agents composant le flux Almit (parfaite mouillabilité, facilité à l'usage)

Flux pour câblage et retouche. Excellente mouillabilité, facilité à l'usage

Agents composant le flux Almit

Complément idéal pour les travaux de brasage et de réparation.

Les propriétés des agents du flux Almit sont adaptées aux différents produits de façon à éliminer la cristallisation du flux. C'est une condition obligatoire pour les applications aérospatiales, en particulier pour la navette spatiale de la NASA.



BM-1 RMA

Le Flux en gel « no-clean » est recommandé pour le brasage ou la réparation des composants BGA et Flip-Chip.

Il peut être appliqué par sérigraphie ou par dosage.

Conditionnement en seringues de 5cc, 10cc et 30cc et en pôt de 50gr.



■ Propriété

Contenu solide:	60,0%
Densité relative:	1,081
Classe:	L1



Image : cartouche

BM-5000 RMA

Le Flux « no-clean » est recommandé pour le brasage ou la réparation de BGA.

Il peut être appliqué avec un stylo de flux rechargeable ou un système pinceau à brosse.

Conditionnement en bouteille de 15ml avec un embout pinceau à brosse, ou en bouteille de 250ml, 1000ml, en bidon de 5L.



■ Propriété

Contenu solide:	27,0%
Densité relative:	0,925
Classe:	L1



Image : crayon Pentel



Image : crayon Bonkote protection ESD

RC-15SH RMA

Le Flux « no-clean » est recommandé pour le brasage ou la réparation.

Il peut être appliqué avec un stylo de flux rechargeable ou un système pinceau à brosse.

Conditionnement en bouteille de 15ml avec un embout pinceau à brosse, ou en bouteille de 250ml, 1000ml, en bidon de 5L.

Flux pour brasage à la vague. Conditionnement plus important sur demande.



■ Propriété

Contenu solide:	12,0%
Densité relative:	0,821
Classe:	L1



Image : Stylo à flux

RC-281PF

Flux très fiable évitant la création de pont de soudure et de drapeau

Peut être appliqué au pinceau à brosse.

Conditionnement en bouteille de 15ml avec un embout pinceau à brosse, ou en bouteille de 250ml, 1000ml, en bidon de 5L.

Conditionnement plus important sur demande.



■ Propriété

Contenu solide:	12,0%
Densité relative:	0,815
Classe:	M1



Image : bouteille de 15ml avec un système pinceau à brosse

Accessories

Les accessoires de la gamme Almit sont utilisés en complément des produits standard tels les fils, les crèmes à braser, les cartouches.

Accessories Almit

Produits tels que les aiguilles pour les cartouches et les seringues, les produits de nettoyage de résidus de flux sur les cartes lorsque le nettoyage est préconisé.



Produit nettoyant flux

Nettoyant puissant pour les résidus de flux des soudures avec ou sans plomb

Nettoyant flux sans plomb : Produit RoHS, sans danger pour la couche d'ozone, sans résidus inflammable.

Nettoyant flux CZ : Produit RoHS, sans danger pour la couche d'ozone, sans résidus inflammable.

Disponible en spray 200ml avec système pinceau à brosse adaptable



Activateur de panne

L'activateur de panne Almit est réalisé par un mélange de poudre d'alliage sans plomb et de flux. Il permet de nettoyer et protéger les pannes aussi bien pour du brasage manuel ou automatique.

Disponible en boîte de 40gr.



Aiguilles

Aiguilles pour seringues plastiques de 5cc, 10cc et 30cc

Diamètre du trou : 0.43mm, 0.61mm, 0.86mm, 1.22mm, 1.6mm

Disponible en sachets de 50 pièces



Tresse à dessouder

Tailles spécifiques à l'application pour permettre une élimination précise des soudures en un éclair.

Sa conception géométrique précise permet d'exploiter au mieux l'action de capillarité maximale.

Réduit significativement le temps de retouche et minimise le risque d'endommager les cartes.

Dimensions : 0.8mm, 1.5mm, 2.0mm, 2.8mm, 3.7mm, 5.3mm

Disponible en sachets de 25 pièces

