

RepliSet

Guide de référence



Mode d'emploi no.: 50900044

Date de parution ÈF.01 .2011



Guide de référence

Ce Guide de référence inclut des informations supplémentaires et des conseils sur l'utilisation de RepliSet.

Se référer au *livret Guide de l'utilisateur* pour des informations d'ordre général sur l'utilisation du Système RepliSet

Les restrictions suivantes doivent être observées. Le non respect de ces restrictions pourra entraîner une annulation des obligations légales de Struers:

Mode d'emploi: Le mode d'emploi Struers ne peut être utilisé que pour l'équipement Struers pour lequel il a été spécifiquement rédigé.

Struers ne sera pas tenu responsable des conséquences d'éventuelles erreurs pouvant se trouver dans le texte du mode d'emploi/illustrations. Les informations contenues dans ce mode d'emploi pourront subir des modifications ou des changements sans aucun avis préalable. Certains accessoires ou pièces détachées ne faisant pas partie de la présente version de l'équipement peuvent cependant être mentionnés dans le mode d'emploi.

Instructions d'origine. Le contenu de ce mode d'emploi est la propriété de Struers. Toute reproduction de ce mode d'emploi, même partielle, nécessite l'autorisation écrite de Struers.

Tous droits réservés. © Struers 2011 .

Struers
Pederstrupvej 84
DK-2750 Ballerup
Denmark
Telephone +45 44 600 800
Fax +45 44 600 801

Table des matières	Page
1. Pâtes RepliSet	
Matériaux non dangereux	2
Choix de la pâte	2
Viscosité, temps de durcissement	2
Utilisation	6
Elimination	6
Compatibilité	6
Conservation et transport.....	6
Longévité	7
2. Utiliser RepliSet	
Faire une réplique	8
Plan de travail	8
Matériaux adaptés à la réplique.....	8
Restes de pâte.....	8
Répliques des microstructures.....	8
Nettoyage de la surface	9
Taille de cartouche.....	9
Couleur	9
Utiliser le papier de couverture	10
Lames de recouvrement	11
Examen de la réplique	12
Microscopie optique	12
Macroscopie.....	12
Instruments de mesure au laser	12
MEB / Microscopes à champ ionique.....	13
Appliquer un revêtement sur la réplique	13
Courbe ombrée	13
Equipement de contact	13
3. Applications	
Applications relatives à l'inspection des travaux de construction.....	14
Applications métallographiques	14
Examen médico-légal.....	14
Exemples	15
4. Données techniques	20
5. Indications d'erreurs	21
6. Consommables et accessoires	23

1. Pâtes RepliSet

Matériaux non dangereux

Le produit contient :

Siloxanes:-	Polyméthylvinyl-, Polyméthoxyvinyl-, Polyorgano-, Polyméthylhydrogène-.
Masses organiques: -	Polyoxyde de silicone/alcoylène, acétate de polyoxyalcoylénéglycol.
Masses inorganiques:-	Silice, carbone, platine (complexes).

(Une trace d'impureté d'acide chloroplatinique peut également être présente).
Aucun des ingrédients utilisés n'est classifié dangereux.

Choix de la pâte

Viscosité, temps de durcissement

Notes

- Le temps de processus pour RepliSet varie selon la température. Voir les courbes plus bas dans ce Mode d'emploi. Pour des résultats corrects ne pas excéder le temps de travail réel ou réduire le temps de durcissement.
- Pour prévenir tout dommage et perte du détail enregistré, ne pas toucher la surface de la réplique ou la laisser toucher toute autre surface que celle du papier de couverture.
- Ne jamais mettre la réplique sous pression.
- Replier le papier de couverture pour recouvrir la copie et conserver la réplique dans un sachet plastique fermé, dans une boîte ou autre similaire.
- Ne jamais laisser la surface de la copie en contact direct avec le sac en plastique.

La pâte est disponible en différentes viscosités et temps de vie effectif / temps de durcissement, adaptée pour l'application sous différentes conditions de température et sur des surfaces aussi bien horizontales que verticales.

Les versions fluides sont typiquement utilisées sur des surfaces horizontales ou inclinées et sur les surfaces très rugueuses, afin de minimiser la formation de bulles d'air. Les versions thixotropiques permettent de faire la réplique des surfaces verticales et surplombantes.

Les pâtes à durcissement rapide servent aux applications d'usage général.

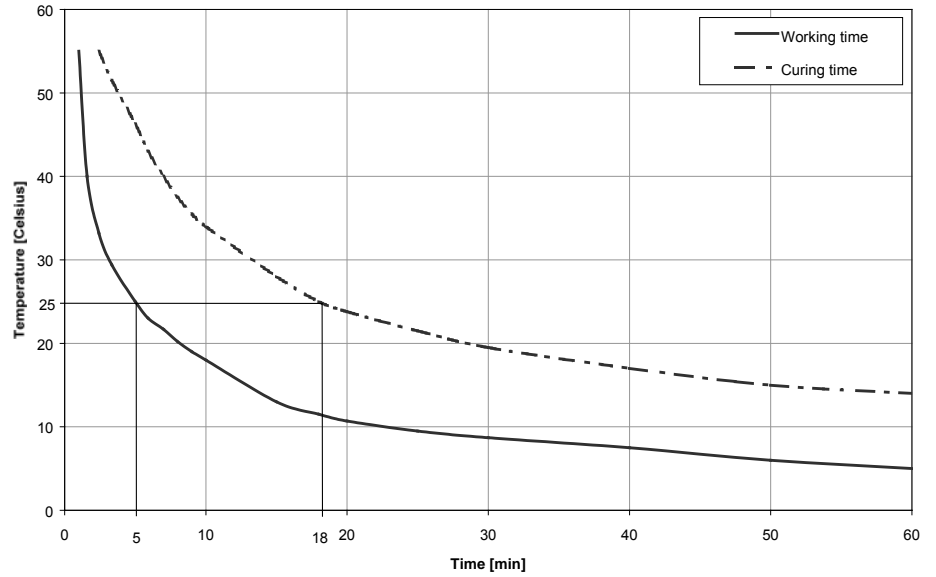
Les pâtes à durcissement rapide sont conçues pour des conditions de température basse, où des résultats rapides sont exigés ou pour faire des répliques épaisses des surfaces horizontales.

RepliSet
Guide de référence

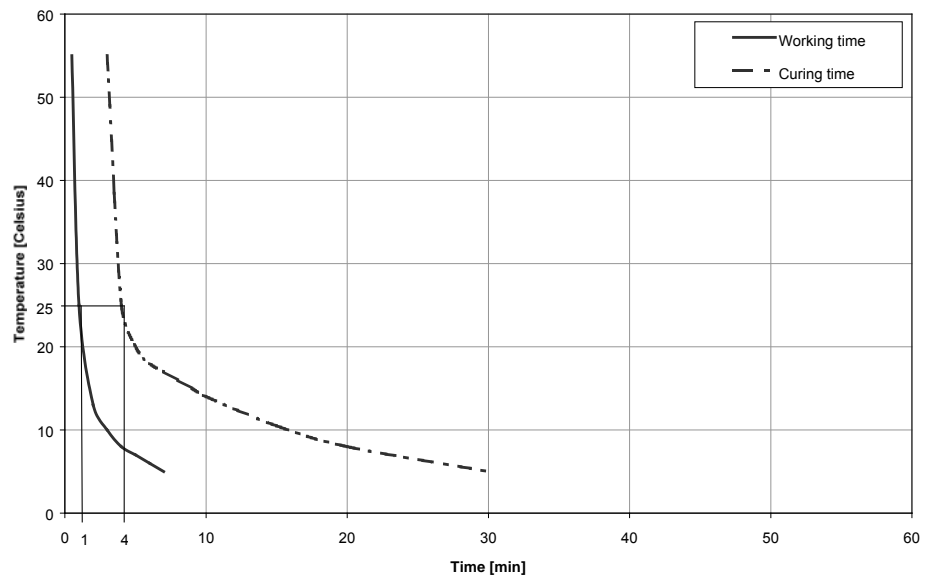
Surface frontale	Température de la surface	Temps de vie effectif	Pâte recommandée
Horizontale, inclinée	Plus de 20°C	Normal	RepliSet-F5
		Court	RepliSet-F1 /GF1
	Moins de 20°C	Normal	
Vertical, surplombante	Plus de 20°C	Normal	RepliSet-T3
		Court	RepliSet-T1 /GT1
	Moins de 20°C	Normal	

Le temps de vie effectif et le temps de durcissement à 25°C sont indiqués sur l'étiquette et la description de chaque type.
A des températures plus basses, le temps de processus sera prolongé et à des températures plus élevées, le temps de processus sera considérablement plus court. Voir les courbes plus bas.
Le durcissement complet (pas de surface collante) peut prendre jusqu'à 24 heures.
Le durcissement a lieu sans création de chaleur perceptible.

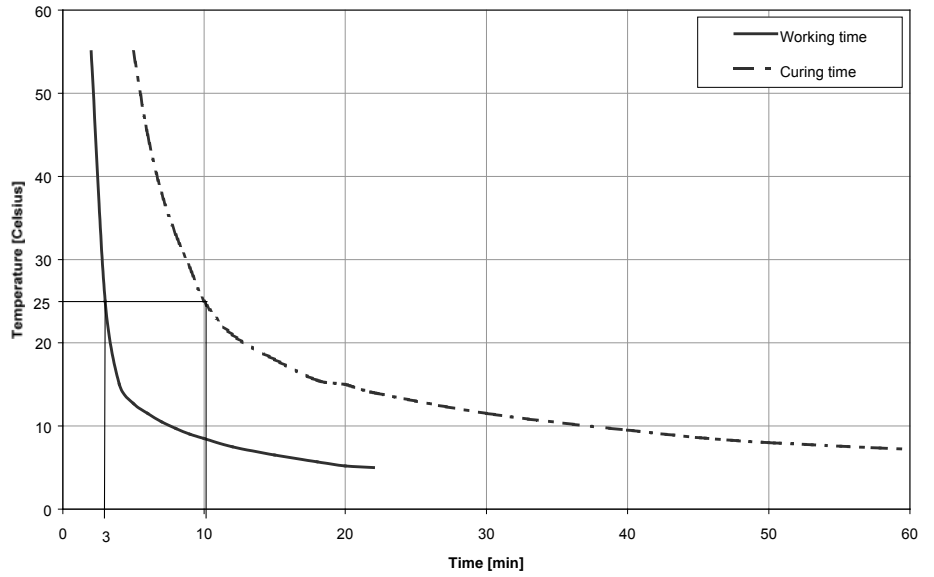
RepliSet-F5



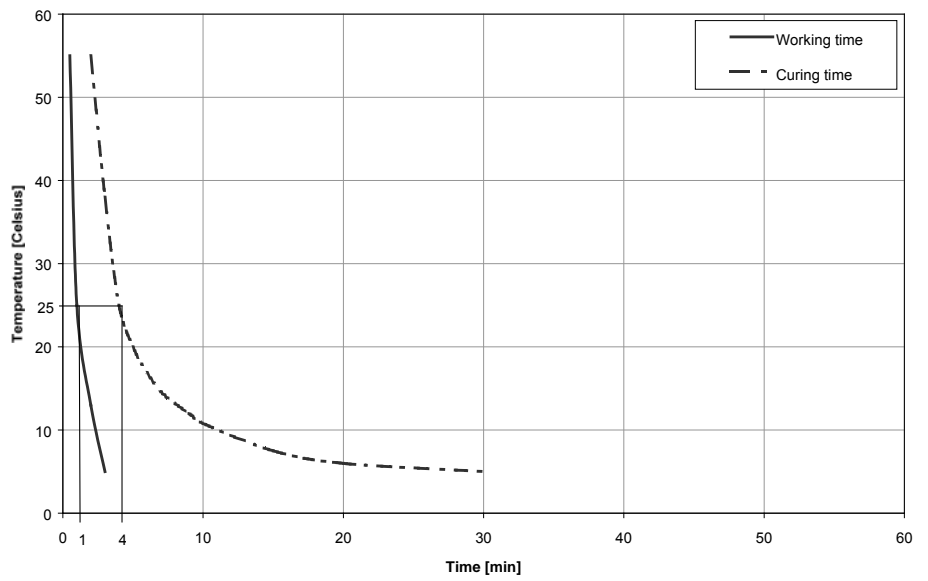
RepliSet-F1



RepliSet-T3



RepliSet-T1



Utilisation

Ne pas avaler et éviter le contact avec la peau et les yeux.
Lors d'une utilisation normale, le système d'application permettra d'appliquer le produit de façon sûre et propre juste à l'endroit désiré, sans nécessiter de gants ou de lunettes protectrices. Cependant, un tel équipement peut être porté par précaution, surtout dans des conditions de travail confinées ou difficiles. Les produits durcis ne représentent aucun danger.

Elimination

La pâte non durcie peut être incinérée dans un incinérateur chimique équipé d'un dispositif de postcombustion et d'un épurateur. Ne pas éliminer l'emballage vidé du produit de façon contraire à la loi. Respecter la législation locale en vigueur.
Le produit durci peut être éliminé comme tout produit non dangereux. Les cartouches et les buses de mélange sont fabriquées dans les matériaux suivants : acétal, nylon, polyester et polypropylène.

Compatibilité

Les pâtes contiennent des niveaux minimaux de fluor, chlore, sulfure et métaux lourds et sont homologuées pour une utilisation sur l'acier inoxydable dans les centrales nucléaires.
Des atomes d'hydrogène libres ne sont pas produits lorsque la base et l'accélérateur dans RepliSet sont mélangés. La fragilisation par hydrogène ne devrait pas avoir lieu.

Conservation et transport

Les cartouches doivent être conservées horizontalement et à température ambiante.

Il est recommandé de transporter et d'utiliser RepliSet à température ambiante, mais de brèves excursions à -5°C et jusqu'à 35°C sont tolérées sans affecter sérieusement la performance du produit. Les températures basses ne vont pas nuire directement au matériau. Cependant, une température variant entre une température ambiante et basse peut laisser l'air pénétrer dans la cartouche. De telles variations devront être limitées.

Longévité

RepliSet doit être utilisée avant la date d'expiration pour garantir un produit de qualité optimale. Lors du stockage, certains composants peuvent commencer de sédimenter dans la cartouche après une longue période. Pour minimiser cet effet, les cartouches **doivent** être conservées horizontalement. La boîte de rangement a été conçue de façon à ce que les cartouches soient conservées bien à plat. Le mois d'expiration et le code du lot sont indiqués sur chaque cartouche.

Longévité des cartouches non-ouvertes

Les cartouches sont fabriquées 15 mois avant le mois d'expiration indiqué sur l'étiquette.

Longévité des cartouches ouvertes

Les cartouches ouvertes doivent être conservées avec la buse servant de bouchon. Une cartouche ouverte peut être conservée à température ambiante pendant au moins quatre semaines jusqu'à sa réutilisation. La cartouche devra être réutilisée dans les quatre semaines qui suivent afin de former un nouveau capuchon. Utiliser de nouveau dans les quatre semaines et ainsi de suite jusqu'à ce que le contenu de la cartouche soit épuisé.

Cartouches arrivées à expiration

Les cartouches arrivées à expiration peuvent toutefois produire des répliques de haute qualité, cependant Struers ne garantit pas leur durcissement correct. Si une réplique arrivée à expiration durcit normalement, la copie obtenue sera en général OK.

2. Utiliser RepliSet

Faire une réplique

Plan de travail

Pour produire de nombreuses répliques au même endroit, la préparation de toutes les surfaces doit autant que possible être terminée, avant de procéder aux répliques. Ainsi, la perte de pâte sera réduite au minimum.

Matériaux adaptés à la réplique

Une réplique peut être faite de tous les matériaux métalliques et de la plupart des autres matériaux solides tels que les céramiques, le plastique, le verre et le béton.

Il n'est généralement pas possible de faire les répliques des surfaces fibreuses telles que les fibres de carbone, le papier ou tissus. Cependant, il est possible de faire la réplique de certains types de papier et de draps synthétiques, grâce au type -T RepliSet.

Restes de pâte

En conditions normales, RepliSet ne laisse pas de restes visibles sur la surface. Il peut y avoir des restes si:

- La première portion de pâte n'a pas été jetée après avoir remplacé la cartouche ce qui provoque un durcissement incomplet
- La réplique est retirée avant d'avoir durci complètement.

Dans la plupart des cas, une nouvelle réplique éliminera les restes.

RepliSet peut laisser une ombre sur les surfaces rugueuses ou poreuses.

Le caoutchouc silicone de RepliSet est résistant chimiquement et ne fondra pas à températures élevées. Il se dégradera.

Répliques des microstructures

La microstructure de la surface à examiner doit être préparée par les techniques normales d'examen métallographique non-destructif. Le polissage doit être effectué comme un processus mécanique ou électrolytique et l'attaque peut être chimique ou électrolytique. Une attaque de bonne qualité est importante. Les méthodes de réplique nécessitent souvent une attaque plus profonde que celle utilisée pour l'examen direct. Normalement, un petit emplacement (5 à 20 mm) suffit pour l'examen de la microstructure.

Le papier de couverture devra toujours être utilisé pour une telle tâche et les répliques devront être aussi minces et plates que possible, et montées sur des lames de verre à l'aide de ruban adhésif double-face.

Nettoyage de la surface

L'endroit à examiner doit être propre et bien dégraissé. Utiliser une boule de coton ainsi qu'un détergent capable d'éliminer toute contamination éventuelle. Dans la plupart des cas, l'alcool sera suffisant pour les applications métallographiques. Les surfaces usinées devront être dégraissées à l'aide d'un solvant adapté tel que l'acétone. S'assurer que le solvant soit complètement évaporé de toutes les cavités avant l'application de la pâte.

Si la microstructure contient de grosses inclusions (tel que le fer de graphite sphéroïdal) ou si la surface usinée est très complexe, il faudra sécher la surface à l'air chaud.

Notes

- RepliSet ne durcira pas si des restes de graisse ou de solvants sont laissés sur la surface.
- RepliSet laissera des restes de pâte non-durcie autour des inclusions, si le liquide nettoyant n'a pas été complètement séché.

Taille de cartouche

Chaque type est disponible en cartouches de 50 ml. La cartouche de 50 ml est recommandée pour les petites répliques, c'est à dire jusqu'à 100 mm de diamètre. Certains types sont également disponibles en cartouches de 265 ml, plus rentables pour les grandes répliques ou les répliques nombreuses faites simultanément.

Couleur

RepliSet-F ou-T (noire) sont idéales pour un usage général et particulièrement dans les situations où la réplique est examinée au microscope optique à la lumière incidente. RepliSet-G (grise) doit être utilisée dans toutes les situations où un examen macroscopique est nécessaire. Dans certains cas, RepliSet-GF1 donnera une meilleure image que RepliSet-F1 aux microscopes laser, selon les caractéristiques de la source lumineuse et les réglages du microscope. En cas de difficulté, mieux vaut essayer les deux alternatives.

Le choix d'un type de réplique est généralement suffisant. Cependant, il peut être avantageux de faire une réplique grise et une noire afin d'être préparé pour toutes les techniques d'examen.

Il est recommandé que l'utilisateur couvrant un vaste champ d'application ait les deux types à disposition.

Utiliser le papier de couverture

Le papier de couverture adhère à la réplique et facilite l'étiquetage, la manipulation et la mise à niveau des répliques.

Il est possible d'inscrire l'identification de la réplique directement au dos du papier de couverture.

Le papier de couverture peut servir de poignée pour tirer et sortir les répliques en dehors des géométries rentrantes.

Le papier de couverture peut servir à protéger la copie.

Si la réplique doit être examinée au microscope vertical ou autre similaire, l'alignement de la réplique est facilité si le revers de la réplique est plat. Le papier de couverture permet de monter la réplique sur une lame de verre à l'aide de ruban adhésif double-face.

Monter le papier de couverture

Le papier de couverture doit être monté immédiatement après l'application de la pâte.

- Applique la face brillante du papier de couverture sur la réplique non durcie; positionner le papier de couverture de façon à ce que la réplique soit placée d'un côté du papier de sorte que l'autre côté puisse être replié pour protéger la copie.
- Appliquer une légère pression sur le papier de couverture tampon plat ou d'un petit rouleau pour produire un film de réplique mince. Le fait de comprimer la pâte fait augmenter la résolution. Un rouleau peut être utilisé pour s'assurer que toute la zone est bien pressurisée.
- Le matériau excédent sur le bord peut être coupé aux ciseaux, une fois la réplique durcie.
- Pour une meilleure protection : après le retrait, replier le papier de couverture autour de la réplique durcie pour protéger la copie.

MEB

Les répliques recouvertes par le papier de couverture Struers peuvent être revêtues et examinées sans problème au MEB.

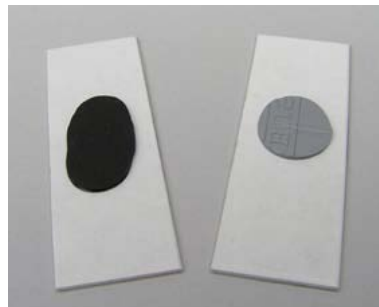
Lames de recouvrement

- Appliquer la face papier de la lame de recouvrement directement sur la réplique non-durcie.
- Après durcissement, soulever la lame de recouvrement avec la réplique.

Les lames de recouvrement peuvent être utilisées directement sur des surfaces assez plates. Si une géométrie 3D à facettes doit être répliquée tout en préservant le profil complet de la surface, une technique avec une utilisation combinée de RepliSet, RepliFix et une lame de recouvrement de Struers pourra être appliquée.

Envoi par la poste et stockage des répliques

Les lames de recouvrement sont produites dans les dimensions de lames standard de 1"x3". Ceci signifie que les répliques montées sur les lames de recouvrement se logeront parfaitement dans les boîtes d'envoi postal de lames et boîtes de stockage de lames pour microscope disponibles dans le commerce, que l'on peut se procurer chez les fournisseurs de matériel de laboratoire. Il est recommandé de stocker la réplique de façon à ce que tout contact avec la copie soit évité.



Répliques RepliSet et RepliSet-G montées sur lame de recouvrement



Boîte d'envoi postal des lames (fabriquée par Kartell, Italie), pour 3 lames



Répliques RepliSet et RepliSet-G montées sur lame de recouvrement



Boîte pouvant contenir jusqu'à 20 lames

Examen de la réplique
Microscopie optique

Les répliques RepliSet-F et -T sont parfaites pour le travail d'examen microstructurel au microscope optique en lumière réfléchie à des grossissements jusqu'à x500 sur fond clair et fond noir. Le papier de couverture devra toujours être utilisé pour une telle tâche et les répliques produites devront être aussi minces et plates que possible et devront être montées sur des lames à l'aide de ruban adhésif double-face.

La réflectivité plus faible des répliques, comparée avec les surfaces originales, signifie que l'intensité faible devra être augmentée comparée à celle utilisée lors de l'examen d'un échantillon métallique et cela pourra nécessiter le retrait des filtres du rayon de lumière, particulièrement à des grossissements plus élevés.

L'utilisation de la lumière polarisée et DIC à des grossissements élevés augmente le contraste et la résolution.

Les types RepliSet-G ne sont pas adéquats pour la microscopie optique en lumière incidente.

Macroscopie

Dans de nombreux cas, mieux vaut examiner une réplique que la surface originale, en raison de la réflexion uniforme de la réplique. Pour les surfaces indistinctes, il est recommandé de faire une réplique à l'aide d'une pâte grise (RepliSet-G) et de faire basculer la source de lumière pour qu'elle soit plus ou moins parallèle à la surface. Ceci donne un très bon contraste avec des informations précises sur la topographie.

Pour les surfaces réfléchissantes, il est recommandé de faire une réplique à l'aide d'une pâte noire (RepliSet-F ou -T) et de diriger la lumière vers la surface de façon plus ou moins perpendiculaire. Ici, la topographie est identifiée par l'intensité de la lumière.

Les types RepliSet-G sont tout particulièrement conçus pour la macroscopie comparative et la microscopie stéréo. Un éclairage oblique par optique des fibres et une platine basculante réglable sont recommandés. La lumière doit être pratiquement parallèle par rapport à la surface.

Instruments de mesure au laser

La détermination d'éléments géométriques en 3D s'effectue à l'aide de divers instruments de mesure avec un principe de fonctionnement non tactile. Ainsi, il est possible d'obtenir un chiffre quantitatif de l'objet répliqué. Les équipements de mesure au laser ayant une résolution typique de 0,1 µm sont tout à fait appropriés.

Des rugosimètres avec des possibilités de 2D ou 3D sont également très adéquats.

Les lasers à l'arséniure de gallium, émettant à 670 nm dans le champ rouge, ont été utilisés avec succès. Il peut s'avérer nécessaire d'augmenter l'intensité du rayon.

Des techniques d'aberration chromatique en lumière blanche peuvent être utilisées.

*MEB /
Microscopes à champ ionique*

Les répliques 3D non-revêtues peuvent être examinées directement au MEB en utilisant un kV peu élevé (environ 2 kV à des grossissements élevés, pouvant être plus élevé à des grossissements plus faibles) et particulièrement au microscope ionique. Pour les répliques revêtues, il est possible de travailler de façon satisfaisante à 20 kV si nécessaire. Le grossissement le meilleur est de x2 – 3000.

L'analyse chimique des dépôts libres récoltés par la réplique peut être accomplie.

Le MEB ne peut pas servir pour l'examen des échantillons à la microstructure plate.

Appliquer un revêtement sur la réplique

Pour les grossissements MEB élevés, les répliques peuvent être revêtues d'une couche métallique, mais le résultat va dépendre de l'équipement d'évaporation employé. Une double évacuation comprenant un rinçage sous argon est recommandé. S'assurer que la réplique ne soit pas surchauffée. Une épaisseur de revêtement de 100 Angstroms est recommandée. Le revêtement craquellera si la réplique n'est pas supportée de façon adéquate. Mieux vaut monter la réplique sur une lame de verre, ou autre surface solide, avant le recouvrement et examiner l'échantillon alors qu'il est toujours monté. Le revêtement va se craqueler si la réplique n'est pas soutenue correctement.

Courbe ombrée

L'examen de la réplique d'une cavité, par exemple l'examen de la forme de l'intérieur d'un trou.

Équipement de contact

Vu que la réplique est élastique, son examen par un équipement de contact n'est pas recommandé.

3. Applications

Applications relatives à l'inspection des travaux de construction

L'utilisation des répliques RepliSet de haute résolution permet d'examiner les surfaces, géométries, et irrégularités inaccessibles dans les équipements d'usinage critiques, dans des conditions de laboratoire. L'objectif peut être la vérification de la géométrie de la surface interne et le fini de surface ou la surveillance de la dégradation, endommagement ou usure de la surface.

Pour les examens de routine, la réplique peut être faite localement par un opérateur et être envoyée pour évaluation à un spécialiste à un laboratoire central ou indépendant.

RepliSet-F et -T sont les plus employées.

Applications métallographiques

Les applications typiques sont les tests non-destructifs sur site en rapport avec le contrôle qualité, l'inspection et la maintenance des centrales électriques, des plateformes de forage, des ponts, des avions, etc.

Seules RepliSet-F et -T peuvent être utilisées.

Examen médico-légal

Lors d'un examen médico-légal, la macroscopie / microscopie comparatoire sert à identifier si les fins détails de rayures dans les marques laissées par des outils peuvent être mis en relation avec des caractéristiques de l'outil original. Dans ces situations, le contraste de l'image est extrêmement important, ainsi des preuves d'identification fiables pourront être présentées au tribunal.

Sur le terrain, des répliques de marques d'outils sont produites à l'aide de RepliSet-G. Pour la comparaison, une réplique de la surface d'un outil ou une impression en plomb est faite. Les surfaces sont analysées à l'aide de la macroscopie comparatoire en lumière oblique. Des photos montrant des détails identiques sont par la suite présentées au tribunal.

Pour les applications générales en laboratoire, les services de police utilisent également les types RepliSet-F ou -T.

Exemples

Qualité

- Le contrôle qualité des bords, des coins, hauteurs, angles et profils de filetage
- Mesure de la géométrie interne des composants moulés par injection dans le plastique
- Mesure de la rugosité de la surface après le prépolissage, le polissage ou le super finissage des grandes pièces, à l'aide d'un équipement de mesure au laser
- Mesure de non-contact au laser du recourbement des lentilles optiques.
- Enregistrement des défauts à la surface par exemple, des marques de coups, marques de rayures, entailles
- Inspection des surfaces internes telles que les trous de filetage des boulons et la base des soudures des petits trous d'alésage des tubulures
- Contrôle qualité des trous métallisés intégrés dans les composants électroniques
- Mesure des trous de refroidissement fins percés au laser, utilisés dans les composants des moteurs aéronautiques
- Mesure du diamètre des trous dans les PCB
- Inspection de l'épaisseur et de l'irrégularité de la couche plaquée dans les vias et les vias bornes d'un diamètre de 100 µm sur les PCB
- Mesure de la profondeur de pénétration d'une soudure dans les PCB
- Examen des composites:
La réplique peut donner une meilleure image des fibres que l'originale
- Contrôle qualité des bords, coins, hauteurs, angles et profils de filetage
- Mesure de la géométrie interne des composants moulés par injection dans le plastique
- Mesure de la rugosité de la surface après le prépolissage, polissage ou le super finissage des grandes pièces, à l'aide d'un équipement de mesure au laser
- Mesure de non-contact au laser du recourbement des lentilles of optiques.
- Enregistrement des défauts de surface – par ex. des marques de coups, marques de rayures, entailles
- L'inspection des surfaces internes telles que les trous de filetage des boulons et la base des soudures des petits trous d'alésage des tubulures
- Contrôle qualité des trous métallisés intégrés dans les composants électroniques
- Mesure des trous de refroidissement fins percés au laser, utilisés dans les composants des moteurs aéronautiques

Maintenance, inspection et
reconditionnement

- Mesure du diamètre des trous dans les PCB
- Inspection de l'épaisseur et de l'irrégularité de la couche plaquée dans les vias et les vias bornes d'un diamètre de 100 µm sur les PCB
- Mesure de la profondeur de pénétration d'une soudure dans les PCB
- Examen des composites:
La réplique peut donner une meilleure image des fibres que l'originale

- Inspection de la corrosion des tubes lance-torpilles dans les sous-marins
- Inspection des piqûres dans les tubes dans les sous-marins nucléaires
- Contrôle des rouleaux d'imprimerie: Mesure de non-contact au laser de la profondeur sur la surface originale à l'aide d'une réplique RepliSet
- Estimation du profil de la surface des rouleaux texturés et des laminoirs d'aluminium des aciéries
- Estimation de l'état de la surface des filières d'aluminium
- Marques de rodage de chemise de cylindre de moteur Diesel: Mesure au laser de non-contact sur la zone rodée d'une paroi de chemise d'un cylindre pour en estimer la profondeur du rodage
- Chemises de cylindre en fonte pour moteurs de bateau: Surveillance de l'usure par la mesure de l'état de la surface dans le but d'estimer les besoins de service
- Estimation des dommages à la surface des composants critiques:
Dommage par impact d'objets étrangers sur les pales de compresseur d'admission dans les moteurs d'avion
- Estimation des dommages à la surface des rouleaux d'aciérie
- Examen des fissures dans les trous des boulons dans les centrales nucléaires.
Par exemple, dans les grandes enveloppes en acier inoxydable austénitique, qui sont particulièrement difficiles avec les méthodes conventionnelles, non seulement en raison de leur géométrie, mais aussi parce que ces matériaux ne sont pas ferromagnétique. RepliSet a servi à examiner de trous de boulon jusqu'à 75 mm de diamètre
- Détection des micro-fissures dans l'acier inoxydable
- Surveillance de la croissance des fissures et de la profondeur des piqûres de corrosion
- Inspection de la fissuration des barils de pistolets
- Surveillance de la croissances des fissures

- Inspection des piqûres de fatigue, des micro-fissures et de l'usure des roues dentées: une réplique est faite périodiquement de la même dent pour une détection précoce
 - Identification des points de concentration des tensions exposés par l'usinage interne des soudures dans les composants critiques
 - Surveillance des piqûres de surface sur les alliages d'aluminium structurel utilisés dans les avions
 - Surveillance des composants des moteurs d'avion: Aubes de turbine et leur racine
 - Vérification de la corrosion sur les pièces due aux empreintes digitales
 - Piqûres de corrosion: piqûres de corrosion par chlorure dans la surface des aubes en acier inoxydable des turbines à gaz
 - Examen des piqûres sur les hélices des bateaux
 - Surveillance de l'effet du processus de fermentation sur la surface en acier inoxydable dans la cuve de fermentation d'une brasserie:
Une réplique de la surface de la cuve est faite à intervalles réguliers entre les cycles de brassage afin d'identifier de façon tridimensionnelle la variation dans la rugosité de la surface
- R&D
- Développement de nouveaux matériaux / nouvelles géométries: Comparer une réplique de la structure faite avant et après le test
 - Design des surfaces d'usure: Mesure de la topographie de la surface par la microscopie d'interférence
 - Performance des abrasifs: Faire une série de répliques de grains abrasifs lors d'une opération sous différentes conditions. Comparaison de l'usure des grains abrasifs et de leur performance
 - Réplique d'un noyau de glace

Analyse des défauts

- L'enregistrement et l'examen des surfaces de fracture friables
- Réplique de la zone d'une fracture intergranulaire dans un acier faiblement allié à haute résistance
- Réplique des stries de fatigue sur des surfaces de fracture d'alliage d'aluminium
- Fissure dans l'acier inoxydable:
Réplique des fissures de corrosion sous contrainte à proximité d'une soudure dans l'acier inoxydable
- Examen des fissures de corrosion sous contrainte:
La pâte de réplique pénètre dans la fissure, et une partie de la surface de fracture est répliquée et ressort avec des produits de corrosion enlevés par la réplique
- Détection des fissures thermique dans l'essieu surchauffé d'un vilebrequin alternatif maritime
- Détection des micro-fissures ne pouvant pas être détectées par détection de fissures par particules magnétique
- Dommage dû au fluage
- Surface d'une roue dentée: réplique des piqûres dues à la fatigue par contact de surface d'une roue dentée maritime surchargée

La réplique peut ramasser toutes les particules déposées libres présentes sur les surfaces et les retenir à leurs emplacements originaux. Ceci pourrait être utilisé pour l'examen subséquent des particules, par exemple de la corrosion, des débris à la surface ou pour le nettoyage de la surface.

Examen médico-légal

- La réplique de la paroi interne d'une serrure montre les mêmes détails de surface que le tournevis qui a été utilisé pour forcer la portière d'une voiture
- La réplique d'une serrure et une clé creuse vont montrer des marques de stries identiques là où la serrure a été forcée avec la clé creuse.
- L'examen d'outils d'estampage ayant été employés pour fabriquer des faux numéros de châssis
- Les matrices pour numéros de cartes bancaires peuvent être identifiées
- Examen de la surface interne du barillet d'un pistolet

Pièces de musée

- Examen non-destructif des pièces de musée:
Surfaces internes des ornements Viking en bronze, pour identifier le travail
- Examen des fossiles. La réplique d'une trilobite donne une meilleure reproduction que l'originale

Autres applications

RepliSet peut être utilisé comme produit de plombage:

- Pour plomber une surface préparée et la préserver pour les examens futurs
- RepliSet peut aussi être utilisé pour la protection des échantillons préparés ou les composants critiques par oxydation atmosphérique et les dommages mécaniques lors du transport ou de la conservation

Environnement radioactif

(Cette application n'est pas soutenue par Struers)

RepliSet peut, dans de nombreux cas, servir pour les applications avec des niveaux élevés de radiation. Aucun problème n'a été constaté pour ce qui est des capacités de durcissement. Le produit doit être pressurisé à l'aide de pistolets pneumatiques à haute pression (non inclus dans la gamme de produits Struers) et peut être appliqué à des distances considérables (par exemple de 3 à 6 m), à l'aide de tubes en acier inoxydable, équipés de caméras vidéo à fibres optiques (non incluses dans la gamme de produits Struers). Le tube est laissé en contact avec la réplique. Une fois durci, le tube et la réplique sont tous deux retirés. Comme RepliSet ramasse les débris radioactifs libres, la première réplique faite dans une zone peut être 'chaude'. Les répliques subséquentes faites dans la même zone, montrent une radiation considérablement réduite. En général, la troisième réplique a un niveau de radiation de seulement 2%-3% par rapport à la première réplique, facilitant l'examen.

Applications sous-marines

(Cette application n'est pas soutenue par Struers)

Dans de nombreux cas, les matériaux peuvent être utilisés sous l'eau avec l'emploi de la pâte thixotropique (RepliSet-T ou -GT). Cependant, l'application manuelle n'est pas possible, car un débit régulier de la pâte sous haute pression est nécessaire. Pour une application sous l'eau, un tapis peut être utilisé pour maintenir la pâte en contact avec la surface.

- L'examen sous-marin des composants nucléaires y compris la géométrie, la corrosion et les fissures dans les modules de fuel
- L'examen sous-marin des équipements offshore, y compris les dommages des pipelines et des rainures d'anneaux

4. Données techniques

Résolution de la réplique durcie *)	jusqu'à 0,1 micron
Retrait	faible
Résistance à la déchirure	15-20 kN/m ²
Plage de température pour la surface à examiner	de -10°C à +180°C
Longévité des cartouches non-ouvertes	Voir la date d'expiration sur l'étiquette
Durée de vie d'une cartouche ouverte	La cartouche doit être réutilisée dans les quatre semaines. (Se référer à la section sur la "Longévité")
Longévité de la réplique finie	Pratiquement indéfinie à condition de la conserver conformément aux instructions
Contenu de la buse de mélange statique	Cartouche de 50 ml: 1,1 ml Cartouche de 265 ml: 9,3 ml

*) La résolution réelle ne peut pas être déterminée par la microscopie optique. L'interférométrie, ou encore la microscopie au laser, devra être utilisée.

5. Indications d'erreurs

Problème	Raison	Action requise
La buse ne s'adapte pas à la cartouche	L'oreille de la buse est du mauvais côté	Voir les instructions
Le pistolet distributeur ne parvient pas à pressuriser la cartouche	La glissière du piston est endommagée	Vérifier les instructions. Remplacer la glissière, si nécessaire
La pâte n'adhère pas au papier de couverture	Le mauvais côté du papier est utilisé	Voir les instructions au sujet du papier de couverture
Le piston base sur la cartouche fuit	Une pression excessive est appliquée sur le pistolet distributeur en raison du blocage de la buse	Si possible, éliminer le produit durci ou remplacer la cartouche
Le produit durcit dans la buse	Opération d'arrêt/ marche, la buse a été mise en place longtemps avant d'être utilisée	Remplacer la buse et utiliser le système le plus rapidement possible
Le produit ne sort pas de la cartouche après le remplacement de la buse	Les ouvertures de la cartouche sont obstruées par du produit durci	Éliminer le produit durci ou jeter la cartouche. La buse peut servir de bouchon pendant 4 semaines
	Le produit durci dans l'ancienne buse n'a pas été pressurisé, faisant que le produit de durcissement a été repoussé dans le haut de l'ouverture de base	
Lors de l'utilisation d'une nouvelle cartouche, la première partie de la réplique ne durcit pas	La cartouche n'est pas préparée avant de monter la buse	Aucune. La cartouche fonctionnera de façon satisfaisante avec les buses suivantes
Le produit durcit trop rapidement ou trop lentement	Le degré de la température ambiante est incorrect	Choisir un degré adéquat
Formation de bulles d'air	Mauvaise application	Maintenir la buse en contact avec la surface. Pour les trous borgnes, placer la pointe de la buse ou l'aiguille au fond du trou
Le produit s'égoutte lorsqu'il est en surplomb	Utilisation du degré de liquidité de la pâte	Utiliser les degrés T3 ou T1
Des taches claires sont visibles lors de l'examen au microscope optique	Contrainte provenant du retrait de la réplique	Augmenter le temps de durcissement avant de retirer la réplique
	L'échantillon a été trop attaqué	Répéter la préparation
La réplique se déforme et la résolution est mauvaise lors de l'examen microscopique	La réplique est trop molle lors de son retrait car le durcissement n'est pas terminé	Rallonger le temps de durcissement
	Restes de graisse sur la surface	Nettoyer la surface avec un solvant

RepliSet
Guide de référence

Problème	Raison	Action requise
	Restes de solvants sur la surface ou absorbés par les inclusions	Sécher la surface à l'air chaud
La surface de la réplique ne durcit pas	Le durcissement est empêché par une contamination de la surface, par exemple de la graisse, de l'huile, etc.	Vérifier la propreté de la surface
	Le solvant utilisé pour le nettoyage ne s'est pas complètement évaporé	Sécher la surface. Utiliser de l'air chaud si nécessaire
La réplique se brise lors de son retrait	Géométrie rentrante importante. La réplique n'est pas entièrement durcie	Respecter un temps de durcissement adéquat. Retirer lentement en appliquant une pression constante
Des vides excessifs sont formés lors de l'utilisation des produits thixotropiques	Des bulles d'air en raison d'une mauvaise application	Maintenir la buse en contact avec la surface. Faire se chevaucher le produit et utiliser le papier de couverture
La réplique adhère à la surface	Attachement mécanique aux fibres ou à une surface poreuse	Retirer lentement en appliquant une pression constante ou utiliser une méthode différente
	Le temps de vie effectif du produit RepliSet actuellement utilisé a été dépassé	Remplacer la buse de mélange statique et travailler plus vite. Si possible, choisir un type de RepliSet avec une longévité plus prolongée

6. Consommables et accessoires

Pour plus de détails sur la gamme disponible, se référer à la [*Brochure de RepliSet*](#).



Pederstrupvej 84
DK-2750 Ballerup
Denmark